



## **Distraction i forbindelse med bilkørsel**

**Møller, Mette; Troglauer, Thomas; Hels, Tove**

*Publication date:*  
2010

*Document Version*  
Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link back to DTU Orbit](#)

*Citation (APA):*  
Møller, M., Troglauer, T., & Hels, T. (2010). *Distraction i forbindelse med bilkørsel*. DTU Transport. DTU Transports rapportserie No. 2010/3

---

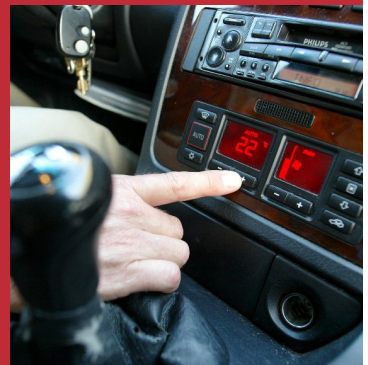
### **General rights**

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

# Distraktion i forbindelse med bilkørsel



Mette Møller  
Thomas Troglauer  
Tove Hels

Februar 2010

# Distraktion i forbindelse med bilkørsel

Mette Møller  
Thomas Troglauer  
Tove Hels

Februar 2010

## **Distraction i forbindelse med bilkørsel**

Rapport 3, 2010  
Februar 2010

Af Mette Møller, Thomas Troglauer og Tove Hels

Copyright:           Hel eller delvis gengivelse af denne publikation er tilladt med  
kildeangivelse  
Forsidefoto: Colourbox

Udgivet af:           DTU Transport  
Bygningstorvet 116 Vest  
2800 Kgs. Lyngby

Rekvireres via:      [www.transport.dtu.dk](http://www.transport.dtu.dk) (elektronisk) eller [transport@transport.dtu.dk](mailto:transport@transport.dtu.dk) (trykt)  
uden beregning

ISSN:                1601-9458                   (Elektronisk udgave)  
ISBN:                978-87-7327-189-6       (Elektronisk udgave)

ISSN:                1600-9592                   (Trykt udgave)  
ISBN:                978-87-7327-191-9       (Trykt udgave)

## Forord

En forudsætning for at bilister kan køre trafiksikkert er, at de har deres opmærksomhed rettet mod trafikken. Den teknologiske udvikling har i de senere år muliggjort, at aktiviteter der tidligere fandt sted i hjemmet, på arbejdspladsen etc. i dag kan udføres, imens man kører bil fx vha. en mobiltelefon. Denne udvikling har tydeliggjort, at der er behov for viden om, i hvilket omfang og på hvilken måde forskellige aktiviteter distraherer bilisten og evt. forhindrer trafiksikker kørsel.

Med støtte fra TrygFonden har DTU Transport derfor gennemført et projekt med fokus på distraktion i forbindelse med bilkørsel. Foruden teknologisk baserede aktiviteter som anvendelse af mobiltelefon sættes der fokus på hverdagsaktiviteter som fx samtale med passagerer og indtagelse af mad og drikke. Resultatet af projektet præsenteres i denne rapport. Rapporten indeholder dels en oversigt over den eksisterende forskningsbaserede litteratur på området, dels resultatet af et simulatoreksperiment gennemført i DTU Transports køresimulator.

Akademisk medarbejder Thomas Troglauer har udarbejdet simulatoreksperimentets forsøgsdesign. Seniorforsker Tove Hels været ansvarlig for den statistiske analyse i forbindelse med simulatoreksperimentet. Seniorforsker Mette Møller har været overordnet projektleder, ansvarlig for litteraturundersøgelsen samt udarbejdelse af rapport.

DTU, februar 2010

Niels Buus Kristensen  
Institutdirektør



# INDHOLD

<b>Summary.....</b>	<b>1</b>
<b>Sammenfatning og anbefalinger .....</b>	<b>5</b>
<b>1. Formål og baggrund.....</b>	<b>9</b>
1.1 Formål .....	9
1.2 Baggrund.....	9
<b>2. Distraktion og bilkørsel.....</b>	<b>11</b>
2.1 Hvad er distraktion .....	11
2.2 Hvordan måles distraktion .....	12
2.3 Hvordan har man undersøgt distraktion .....	13
2.4 Distraktion i forbindelse med bilkørsel .....	15
2.5 Holdning og motiver bag distraheret bilkørsel .....	19
2.6 Opsummering .....	22
<b>3. Viden om specifikke kilder til distraktion.....</b>	<b>23</b>
3.1 Teknologibaseret distraktion.....	24
3.2 Ikke teknologibaseret distraktion .....	34
3.3 Opsummering .....	39
<b>4. Simulatorundersøgelse af distraktion .....</b>	<b>43</b>
4.1 Formål .....	43
4.2 Metode .....	44
4.3 Resultater .....	52
4.4 Opsummering og diskussion .....	61
<b>Tak .....</b>	<b>65</b>
<b>Referencer .....</b>	<b>66</b>





# Summary

## Objective and background

With support from TrygFonden, DTU Transport has performed a study on distracted driving. The study consisted of partly a literature study and partly an experimental study carried out in DTU Transport's car driving simulator. The purpose of the literature study was to establish an overview of the existing research-based knowledge about distracted driving. The purpose of the simulator study was to contribute with new knowledge within relevant areas identified by means of the literature study.

A prerequisite for safe driving is that the driver pays attention to the traffic. Nonetheless, practically all drivers carry out different activities while driving, activities which are not necessary for the driving itself, e.g. chatting with passengers and eating and drinking. It is estimated that the drivers are engaged in different kinds of distracting activities during approximately 30 % of the time the car is moving.

The distractions impair the driver's attention on the traffic. In this way the risk of overlooking another road user, reacting too late or inadequately and of getting involved in an accident is increased. However, studies indicate that distraction from within the cabin is a decisive factor in approximately 30 % of all road accidents.

## Distraction and driving

Distraction is a driver's temporary state of inattention caused by activities or events that are not necessary for the driving itself. Distraction differs from longer lasting states of inattention due to e.g. fatigue, influence of alcohol and illness. A distinction is made between the following four types of distractions: Visual, cognitive, motorical and auditory distraction.

These four types of distractions are found in practice in different combinations depending on the type of activity involved. Writing an SMS involves for instance an element of visual distraction (watching the phone/the keyboard), an element of motorical distraction (pressing and possibly holding the phone) and an element of cognitive distraction (thinking of the content of the message).

Distraction cannot be measured directly and must therefore be assessed based on changes in the driver's behaviour or style of driving. The most commonly used measurements for distraction is lane position, speed, time of reaction, distance to the car ahead, using the mirrors, etc.

Distractions can influence the driver's ability to drive safely in several ways. Some distractors particularly influence the driver's ability to collect the relevant information, others are important for the driver's ability to process the collected information or influence the driver's ability to carry out the relevant manoeuvres. The biggest difficulties arise when the driver needs to do two similar things at the same time and must use so many resources on the distracting activity that he lacks resources to drive safely.

To some extent, drivers intend to compensate for the distraction by e.g. lowering the speed. The compensation, however, is not enough to counteract an increased number of critical situations. This is among other things due to the drivers' underestimation of the distraction level inherent to the different activities.

Most of the distracting activities taking place inside the cabin are voluntary activities that can be avoided. Knowledge about the drivers' attitude to these activities and the motives behind the activities are therefore an important element in the prevention of distraction-related road accidents. The existing knowledge within this field is very limited.

### **Knowledge about specific sources of distraction**

Based on a comprehensive literature review, the existing knowledge about the following 11 sources of distraction is presented: cell phone, radio/music centre, MP3 player, navigation equipment, air-conditioning equipment, passengers, food, personal care, smoking and the like as well as road maps.

For each distractor it is explained which type of distraction is involved and to which extent the distractor concerned is found to cause traffic accidents. It appears that activities that make the driver take his eyes off the road or divert his attention from the traffic, makes it particularly difficult for the driver to drive safely. The review furthermore shows that passenger distractions account for the majority of the distraction-related accidents, followed by distractions due to adjustment of the radio/music centre, cell phone use, adjustment of the air-conditioning and consumption of food and beverages. This ranking, however, does not take into account the exposure. Nevertheless, it underlines that the efforts to prevent distraction-related accidents cannot only focus on the use of technological equipment, but should also include everyday activities such as chatting with the passengers and handling of the radio/music centre.

Presently, cell phone use is the most examined source of distraction. Similarly to most of the other sources of distraction the existing knowledge is limited. In particular, further knowledge about how different types of distraction influence the driving performance in different situations and among different groups of drivers is needed. Furthermore, there is a lack of knowledge about the prevalence of the various sources of distraction and the individual distractors accident potential.

### **Experimental study**

In continuation of the literature study, the purpose of the simulator experiment was to elucidate whether different types of distractions influence the driving performance in different ways, and whether the driving performance is influenced in various ways depending on the complexity of the traffic situation.

24 test persons between 25 and 60 years of age participated in the experimental study carried out in DTU Transport's car driving simulator.

The study showed that the impact on the driving performance increased with the complexity of the distracting activity. Furthermore, the study showed that there was coherence between the type of distraction to which the test person was exposed and the way in which the distraction influenced the driving performance. When the test person was exposed to a visual-motorical distraction, it was thus the visual-motorical aspects of the driving that were influenced, expressed in the form of zigzag driving. Furthermore the effect was bigger in case of a demanding distraction. A similar result was found for cognitive distractions where the braking time was significantly longer when the test person was exposed to complex cognitive distractions.

The study result shows that all kinds of non-driving related activities are to be carried out with great care and in consideration of the traffic situation, so that the driver has the necessary resources at his disposal, in particular in the case of an unforeseen situation.

### **Recommendations**

The non-driving related activities in which the drivers are involved during the driving are generally characterized by being voluntary. The urge to be involved in the activities in question can be very strong, e.g. to comfort a crying child or to answer a phone call. Ultimately, it is however the driver's own decision which activities he chooses to undertake while driving, for how long they are going to last and in which situations they are to take place.

Based on the results from the project, the following recommendations have been worked out with a view to helping the driver act as adequately and safely as possible when carrying out a non-driving related activity.

- **Beware of the traffic situation when performing non-driving related activities.**  
All activities imply a risk if they are performed at an inappropriate moment. It is therefore important to pay attention to the traffic situation both at the present moment and a little further along the route, before the non-driving related activity is initiated.
- **Avoid non-driving related activities if the traffic situation is demanding.**  
In a demanding traffic situation there is a risk that the driver does not have the necessary resources at his disposal if he is carrying out another activity at the same time. The traffic situation can be demanding in many ways. For instance the road may be slippery, the visibility can be poor, the route may be new, traffic may be dense, a complicated manoeuvre needs to be performed etc. etc.
- **Avoid activities that force you to take your eyes off the road.**  
Visual orientation is fundamental for safe driving. To look away, even briefly, implies a risk of overlooking something essential, misjudging the traffic situation or detecting critical episodes so late that the driver cannot ward off a possible accident.

- **Plan the trip before you leave.**

Try to envisage what you will need on your trip and make sure that it is ready for use before you start the trip. Examples hereof are entering the destination into the GPS, preparation of the phone, opening of candy bags, having an extra dummy within reach, etc.

- **Avoid attention-demanding activities.**

Activities that require your full attention can make you forget to pay attention to the traffic situation. An example hereof could be a conversation with a passenger about a topic that is very important to you or requires that you consider complicated issues, come up with new ideas, etc. It can e.g. also be loud music that makes you lose your focus on the driving.

- **Avoid activities that complicate the manoeuvring of the car.**

Activities that make you take the hands off the wheel can result in your not being able to steer the car. In this way you may lose control of the vehicle. This is particularly the case in situations where you are surprised by a sharp curve or a curve that is sharper than expected, a lost object on the lane or similar unforeseen situations.

# Sammenfatning og anbefalinger

## Formål og baggrund

Med støtte fra TrygFonden har DTU Transport gennemført en undersøgelse af distraktion i forbindelse med bilkørsel. Undersøgelsen omfatter dels en litteraturundersøgelse, dels en eksperimentel undersøgelse gennemført i DTU Transports kørselssimulator. Formålet med litteraturundersøgelsen var at etablere et overblik over den eksisterende forskningsbaserede viden om hvordan distraktion påvirker kørselspræstationen i forbindelse med bilkørsel. Formålet med simulatorundersøgelsen var at bidrage med ny viden inden for relevante områder identificeret via litteraturundersøgelsen. Rapporten omhandler ikke eventuel effekt af lovgivning på området, og heller ikke teknologiske løsninger til modvirkning af distraktion.

En forudsætning for trafiksikker bilkørsel er, at bilisten har sin opmærksomhed rettet på trafikken. Ikke desto mindre foretager stort set alle bilister forskellige aktiviteter, mens de kører bil, der ikke er nødvendige for selve kørslen som fx samtale med passagerer og indtagelse af føde- og drikkevarer. Det skønnes, at bilister foretager forskellige former for distraherende aktivitet i ca. 30 % af den tid, bilen er i bevægelse.

Distraktion medfører, at trafikanten er mindre opmærksom på, hvad der sker i trafikken. Dermed stiger risikoen for at overse en medtrafikant, reagere for sent eller uhensigtsmæssigt og for at blive involveret i et færdselsuheld. Undersøgelser tyder på, at distraktion fra kabinen er en afgørende faktor i ca. 30 % af alle færdselsuheld.

## Distraktion og bilkørsel

Distraktion er en tilstand af midlertidig uopmærksomhed hos bilisten forårsaget af aktiviteter eller begivenheder, der ikke er nødvendige for selve kørslen. Distraktion adskiller sig fra længerevarende tilstande af uopmærksomhed som følge af fx træthed, alkoholpåvirkning og sygdom. I rapporten skelnes der mellem fire typer af distraktion: Visuel, kognitiv, motorisk og auditiv distraktion. Vrede, glæde og anden form for stærkt emotionelt engagement er vigtige kilder til uopmærksomhed i forbindelse med bilkørsel. Der er dog typisk tale om længerevarende tilstande og derfor ikke om distraktion ifølge den definition der anvendes i denne sammenhæng. Emotionelt udløst uopmærksomhed omtales derfor ikke i forbindelse med denne rapport.

De fire typer distraktion forekommer i praksis i forskellige kombinationer afhængig af, hvilken aktivitet der er tale om. Fx involverer det at skrive en sms et element af visuel distraktion (at se på telefonen/tastaturet), et element af motorisk distraktion (at trykke på og evt. holde telefonen) samt et element af kognitiv distraktion (tænke på beskedens indhold).

Distraktion kan ikke måles direkte og må derfor vurderes ud fra ændringer i bilistens adfærd eller kørestil. De mest udbredte mål for distraktion er placering i vognbanen, hastighed, reaktionstid, afstand til forankørende, orientering i spejle etc.

Distraktion kan påvirke bilistens mulighed for at køre trafiksikkert på forskellig måde. Nogle distraktorer påvirker især bilistens evne til at indhente den relevante information, andre har betydning for bilistens mulighed for at bearbejde den indhentede information eller påvirker bilistens mulighed for at foretage de relevante manøvrer. De største vanskeligheder opstår, når bilisten har brug for at gøre to ting på samme tid, der ligner hinanden, eller skal bruge så mange ressourcer på den distraherende aktivitet, at der mangler ressourcer til at køre trafiksikkert.

Bilister forsøger i nogen grad at kompensere for distraktion fx ved at nedsætte kørehastigheden. Kompensationen er imidlertid ikke tilstrækkelig til at modvirke en øget forekomst af kritiske situationer. Det skyldes blandt andet, at bilister undervurderer, hvor distraherede de bliver af forskellige aktiviteter.

De fleste af de distraherende aktiviteter, der finder sted inde i bilens kabine er frivillige aktiviteter, der kan undlades. Viden om bilisters holdning til disse aktiviteter samt de motiver, der driver aktiviteterne, er derfor en vigtig brik i forebyggelse af distraktionsrelaterede færdselsuheld. Den eksisterende viden på dette område er yderst begrænset.

### **Viden om specifikke kilder til distraktion**

Baseret på en omfattende litteraturgennemgang redegøres der for den eksisterende viden om følgende 11 kilder til distraktion: Mobiltelefon, radio/musikanlæg, MP3-afspiller, navigationsudstyr, klimaanlæg mv., passagerer, fødevarer, soignering, tobaksrygning samt vejkort.

For hver distraktor redegøres der for, hvilken type distraktion der er tale om, og i hvilken udstrækning den pågældende distraktor forekommer i trafikken og medfører færdselsuheld. Det fremgår, at de aktiviteter, der medfører, at bilisten ser væk fra trafikken eller fjerner opmærksomheden fra trafikken, i særlig grad gør det vanskeligt for bilisten at køre trafiksikkert. Gennemgangen viser endvidere, at distraktion fra passagerer tegner sig for den største andel af distraktionsrelaterede uheld, efterfulgt af distraktion som følge af justering af radio/musikanlæg, anvendelse af mobiltelefon, justering af klimaanlæg og indtagelse af mad og drikke. Denne rangordning skal tages med det forbehold, at der ikke er taget højde for, i hvor stor udstrækning de enkelte distraktorer forekommer. Ikke desto mindre tydeliggør det, at indsatser til forebyggelse af distraktionsrelaterede færdselsuheld ikke kun skal fokusere på anvendelse af teknologisk udstyr, men også bør inddrage hverdagsaktiviteter som samtale med passagerer og betjening af radio/musikanlæg.

Anvendelse af mobiltelefon er i øjeblikket den mest velundersøgte kilde til distraktion. For de fleste andre kilder til distraktion er den eksisterende viden begrænset. Der mangler i særlig grad viden om, hvordan forskellige typer distraktion påvirker kørselspræstationen i forskellige situationer og blandt forskellige trafikantgrupper. Derudover mangler der viden om, hvor udbredt forskellige kilder til distraktion er samt hvor stor uheldsrisiko de enkelte distraktorer er forbundet med.

### **Eksperimentel undersøgelse**

I forlængelse af litteraturundersøgelsen var formålet med simulatoreksperimentet at afdække, om forskellige typer distraktion påvirker kørselspræstationen forskelligt, og om kørselspræstationen påvirkes forskelligt afhængig af trafiksituationens kompleksitet.

24 forsøgspersoner i alderen 25 – 60 år deltog i den eksperimentelle undersøgelse, der blev gennemført i DTU Transports kørselssimulator.

Undersøgelsen viste, at kørselspræstationen blev påvirket mere, jo mere krævende den distraherende aktivitet var. Endvidere viste undersøgelsen, at der var sammenhæng mellem den type distraktion, som forsøgspersonen blev udsat for, og den måde, som distraktionen påvirkede kørselspræstationen på. Når forsøgspersonen blev udsat for visuel-motorisk distraktion, var det således de visuel-motoriske aspekter af kørslen, der blev påvirket, hvilket kom til udtryk i en mere slingrende kørsel. Endvidere var effekten større, når distraktionen var mere krævende. Et tilsvarende resultat blev fundet for kognitiv distraktion, hvor bremse-reaktionstiden var signifikant længere, når forsøgspersonen blev udsat for kompleks kognitiv distraktion.

Undersøgelsens resultat viser, at enhver form for kørselsirrelevant aktivitet skal foretages med omtanke og under hensyntagen til den trafikale situation, således at man har de nødvendige ressourcer til rådighed, ikke mindst i tilfælde af, at en uventet situation skulle opstå.

### **Anbefalinger**

De kørselsirrelevante aktiviteter, som bilister involveres i under bilkørsel, er generelt kendetegnet ved at være frivillige. Motivationen til at blive involveret i de pågældende aktiviteter kan være meget stærk. Det gælder f.eks. motivationen til at trøste et grædende barn eller til at tage en telefon, der ringer. I sidste ende er det dog bilistens egen beslutning, hvilke aktiviteter vedkommende vælger at foretage sig under kørslen, hvor længe de skal vare, og i hvilke situationer aktiviteterne skal finde sted.

På baggrund af projektets resultater er der udformet følgende anbefalinger med det formål at støtte bilisten i at agere så hensigtsmæssigt og trafiksikkert som muligt i relation til kørselsirrelevant aktivitet.

- **Tag højde for trafiksituationen ved enhver form for kørselsirrelevant aktivitet.**  
Alle aktiviteter indebærer en risiko, hvis de udføres på et u hensigtsmæssigt tidspunkt. Det er derfor vigtigt at være opmærksom på den trafikale situation både aktuelt og lidt længere fremme på ruten, inden kørselsirrelevant aktivitet igangsættes.
- **Undlad kørselsirrelevant aktivitet hvis trafiksituationen er krævende.**  
I en krævende trafiksituation er der risiko for, at bilisten ikke har de nødvendige ressourcer til rådighed, hvis der samtidig foretages anden aktivitet. Trafiksituationen kan være krævende på mange måder. Fx kan føret være dårligt, sigtbarheden kan være nedsat, ruten kan være ny, der kan være tæt trafik, der kan opstå behov for at foretage en kompliceret manøvre etc. etc.

- **Undgå aktiviteter der gør det nødvendigt at se væk fra trafikken.**  
 Visuel orientering er afgørende for trafiksikker kørsel. At se væk, selv i kort tid, indebærer en risiko for at overse noget væsentligt, for at misforstå den trafikale situation og for at opdage kritiske episoder så sent, at bilisten ikke kan nå at afværge.
- **Planlæg rejsen inden du tager af sted.**  
 Sørg for at tænke igennem, hvad du får brug for mens du kører, og sørg for at gøre det klar til brug inden afrejse. Det gælder f.eks. indtastning af destination på gps, klargøring af telefon, åbning af slikposer, at have en ekstra sut til baby inden for rækkevidde etc.
- **Undgå aktiviteter som du kan blive meget optaget af.**  
 Aktiviteter, der kræver din fulde opmærksomhed eller optager dig meget, kan medføre, at du glemmer at orientere dig i trafikken. Det kan fx være en samtale med en passager om et emne, der berører dig meget eller medfører, at du skal forholde dig til komplicerede problemstillinger. Det kan også fx være høj musik, der medfører, at du mister koncentrationen om bilkørslen.
- **Undgå aktiviteter som vanskeliggør manøvrering af bilen.**  
 Aktiviteter, der medfører, at du fx slipper rattet, kan føre til, at du ikke er i stand til at styre bilen forsvarligt. Dermed er der risiko for at miste kontrollen med køretøjet. Det er i særlig grad tilfældet i situationer, hvor der uventet viser sig en skarp kurve, hvor et sving er skarpere end forventet, hvor der ligger en tabt genstand på kørebanen eller tilsvarende uforudsete situationer.



# 1. Formål og baggrund

## 1.1 Formål

Denne rapport handler om distraktion i forbindelse med bilkørsel. Rapporten er et resultat af et projekt gennemført på DTU Transport med støtte fra TrygFonden.

Projektets overordnede formål har været at bidrage til etablering af et forskningsbaseret grundlag for forebyggelse af distraktionsrelaterede færdselsuheld med personbil i Danmark. Der findes kun et meget begrænset antal danske undersøgelser inden for området, og et centralt delmål for projektet har derfor været at udarbejde et overblik over den eksisterende litteratur ikke blot i Danmark, men internationalt. I forlængelse af dette har projektets andet delmål været at bidrage til at bringe den eksisterende viden et skridt videre. Som led i projektet blev der derfor for første gang i Danmark gennemført et videnskabeligt simulatoreksperiment. Eksperimentet satte fokus på udvalgte problemstillinger identificeret via litteraturundersøgelsen. Resultater fra litteraturundersøgelsen og simulatoreksperimentet præsenteres i hhv. kapitel tre og fire, mens begrebet distraktion indkredsnes og defineres i kapitel 2. Projektet omhandler ikke effekt af lovgivning på området, og heller ikke effekt af teknologiske løsninger udviklet med det formål at modvirke effekt af distraktion (se fx Birsén et al., 2007, 2008).

## 1.2 Baggrund

Interessen for distraktion og bilkørsel er ikke ny. Samtale med passagerer, indtagelse af mad og drikke, rygning etc. har været en kilde til distraktion, lige så længe som der har været biler. Gennem årene har udvikling af nye funktioner i bilerne givet anledning til bekymring for trafiksikkerheden. Noget af det første, der førte til bekymring for, at bilisten blev distraheret under kørslen, var indførelse af vinduesviskere på biler. Da bilradioen i 1930'erne kom til, gav den tilsvarende anledning til bekymring for distraktion. Nogle af de første undersøgelser af, hvordan kørselspræstationen påvirkes af distraktion, blev gennemført i 1960'erne (se fx Brown & Poulton, 1961; Brown et al., 1969). I de senere år har interessen for distraktion imidlertid været stigende, blandt andet som følge af øget brug af fx mobiltelefon og diverse elektronisk udstyr (Trezise et al., 2006).

Stort set alle bilister foretager aktiviteter, der ikke er nødvendige for selve kørslen, men udgør en potentiel kilde til distraktion (se fx Stutts, 2003). Det kan være at indstille bilradioen, drikke en kop kaffe, tale i mobiltelefon eller tale med en passager. Det skønnes, at bilister foretager distraherende aktivitet i 30 % af den tid, bilen er i bevægelse (Ranney, 2008). Samtale med passagerer er den mest udbredte kilde til distraktion efterfulgt af indtagelse af mad og drikke, betjening af forskellige knapper/taster i bilen, række ud efter noget og at tale i mobiltelefon.

Distraktion er et trafiksikkerhedsproblem, fordi det medfører, at trafikanter er mindre opmærksomme på, hvad der sker i trafikken. Konsekvensen kan blive, at trafikanten reagerer for sent, reagerer uhensigtsmæssigt eller slet ikke reagerer på kritiske situationer (se fx

Beirness et al., 2002). Det er imidlertid meget vanskeligt at få sikre tal for, hvor mange færdselsuheld der skyldes distraktion. Det skyldes blandt andet, at distraktion ikke efterlader sikre spor, og at distraktion ikke rutinemæssigt indgår i politiets uheldsindberetninger hverken i Danmark eller internationalt. Konsekvensen er, at skøn over, hvor mange uheld der skyldes distraktion fra kabinen, varierer fra 2 % til 30 % (Gordon, 2009). Det hævdes, at risikoen for distraktionsrelaterede uheld er stigende. Dette skyldes dels øget anvendelse af mobiltelefon mv., dels at muligheden for, at ikke distraherede bilister kan kompensere for andres distraktionsrelaterede fejl og overtrædelser, bliver mindre, når andelen af distraherede bilister stiger (Lamble et al., 2002).

Enhver aktivitet eller begivenhed kan principielt udgøre en kilde til distraktion, i det omfang den lægger beslag på en større eller mindre del af bilistens opmærksomhed. Rækken af mulige distraktorer er således lang, og det har derfor været nødvendigt at foretage en afgrænsning både med hensyn til, hvilke distraktorer der skulle inkluderes i projektet og mht. hvilke transportmidler, projektet skulle vedrøre.

Som følge heraf vedrører projektet kun distraktion i relation til bilkørsel, og distraktion der udspringer af aktiviteter inde i bilens kabine som fx samtale med passagerer, brug af mobiltelefon og indtagelse af mad og drikke. Afgrænsningen er fagligt velbegrundet, idet distraktion opstået som følge af aktivitet inde i bilen er et større problem for trafiksikkerheden, end udefrakommende distraktorer. Det skønnes, at 70 % af de distraktionsrelaterede færdselsuheld skyldes distraktion i kabinen, mens de resterende 30 % skyldes forhold udenfor kabinen. Disse to typer af distraktion er endvidere grundlæggende så forskellige, at det er relevant at omtale dem separat. En afgørende forskel er, at distraktion, forårsaget af faktorer inde i kabinen i stor udstrækning er et resultat af frivillige aktiviteter, som bilisten i mange tilfælde kan undlade eller vente med at udføre. Det skønnes, at mindst en tredjedel af den distraktion, der opstår inde i bilen kan undgås, mens det kun er ca. en tredjedel af de udefrakommende kilder til distraktion, der kan undgås (Regan et al., 2009). Omfanget af danske undersøgelser vedrørende udefrakommende distraktion er imidlertid også begrænset, og det vil derfor være relevant at sætte fokus på dette område i nærmeste fremtid.

Mht. betydningen af distraktion i forbindelse med andre transportformer er den tilgængelige viden endnu mere begrænset, og det indgår derfor ikke i denne sammenhæng. Der findes i dag kun enkelte undersøgelser af, hvordan distraktion også påvirker den trafikale adfærd hos fodgængere (se fx Nasar et al., 2008; Hatfield & Murphy, 2007). Mht. distraktion i forbindelse med cykling findes der pt. ingen undersøgelser.

## 2. Distraktion og bilkørsel

I dette kapitel redegøres der for, hvad distraktion er, og hvordan bilkørsel påvirkes af distraktion. Endvidere belyses bilisters holdning til distraktion samt de motiver, der fører til distraherende aktivitet under bilkørsel. Afslutningsvis belyses det, hvordan distraktion undersøges og måles.

### 2.1 Hvad er distraktion

På den første internationale konference om distraktion, der fandt sted i 2005, blev man enig om følgende definition af distraktion:

#### Definition

Distraktion er, når en bilist midlertidigt retter sin opmærksomhed mod ting, personer, handlinger eller begivenheder, der ikke er relateret til kørselsopgaven. Dermed reduceres opmærksomheden på kørselsopgaven, hvorved forudsætningerne for trafikale beslutninger og adfærdsregulering reduceres, og risikoen for uheld, næsten-uheld og behovet for justerende adfærd stiger (Oversat efter Hedlund et al., 2006)

Som det fremgår, er distraktion en tilstand af midlertidig uopmærksomhed hos bilisten forårsaget af aktiviteter eller begivenheder, der ikke er nødvendige for selve kørslen.

I forlængelse af ovenstående definition kan det præciseres:

- at distraktion ikke omfatter længerevarende tilstande af uopmærksomhed som følge af fx træthed, påvirkning af alkohol/euforiserende stoffer eller generelle psykologiske tilstande som fx depression
- at omfanget og karakteren af distraktion afhænger af individuelle karakteristika som fx bilists alder og medicinsk tilstand
- at omfanget og karakteren af distraktion afhænger af den specifikke trafiksituation, hvor distraktionen forekommer
- at distraktion ikke altid fører til uheld, men at risikoen for uheld stiger som en konsekvens af uopmærksomhed hos bilisten

Principielt kan enhver kørselsirrelevant aktivitet eller begivenhed aflede bilists opmærksomhed og dermed udgøre en kilde til distraktion.

Distraktion kan både forårsages af faktorer uden for bilen som fx reklameskilte langs vejen (se fx Crundall et al., 2006) og faktorer inde i bilen som fx passagerer eller brug af mobiltelefon (se fx Stutts et al., 2003). Det skønnes, at 30 % af distraktionsrelaterede uheld skyldes

aktiviteter uden for bilen, mens 70 % skyldes faktorer inde i bilen. Denne rapport omhandler distraktion forårsaget af faktorer inde i bilen.

### Fire typer distraktion

Det er relevant at skelne mellem fire typer distraktion i forbindelse med bilkørsel: Visuel, auditiv, motorisk og kognitiv distraktion<sup>1</sup> (se fx Young et al., 2003; Kircher, 2007):

Tabel 1 Fire typer distraktion		
Distraktionstype		Beskrivelse
Visuel distraktion		Når bilisten ser væk fra trafikken
Kognitiv distraktion		Når bilistens tanker er et andet sted end på trafikken
Motorisk distraktion		Når bilisten slipper rattet med en eller begge hænder
Auditiv distraktion		Når bilisten lytter efter andet end trafikken

De fire typer distraktion er ikke gensidigt ekskluderende og forekommer i praksis i forskellige kombinationer afhængig af, hvilken aktivitet der er tale om. Fx involverer det at skrive en sms et element af visuel distraktion (at se på telefonen/tastaturet), et element af motorisk distraktion (at trykke på og evt. holde telefonen) samt et element af kognitiv distraktion (tænke på beskedens indhold). Et andet eksempel er distraktion forårsaget af passagerer. Afhængig af situationen kan der være tale om auditiv distraktion (hvis passagererne er meget støjende), kognitiv distraktion (hvis passagererne "stjæler" bilistens opmærksomhed) og motorisk distraktion (hvis bilisten fx skal række noget til en passager).

Foruden ovenstående fire typer distraktion kan vrede, glæde og anden form for stærkt emotionelt engagement nævnes som vigtige kilder til uopmærksomhed i forbindelse med bilkørsel. Der er dog typisk tale om længerevarende tilstande og derfor ikke om distraktion ifølge den definition der anvendes i denne sammenhæng. Emotionelt udløst uopmærksomhed omtales derfor ikke i forbindelse med denne rapport.

## 2.2 Hvordan måles distraktion

Distraktion kan ikke måles direkte. For at kunne vurdere om og i hvilket omfang en bilist er distraheret, er det derfor nødvendigt at identificere nogle relevante mål for distraktion. Hvilke mål der er bedst egnet afhænger af den specifikke undersøgelse. Kantowitz (1992) fremhæver dog, at undersøgelser af distraktion med fordel kan benytte objektive mål som fx reaktionstid og placering på vognbanen frem for subjektive mål, som fx hvor distraherende bilister oplever en given aktivitet.

<sup>1</sup> Kognition vedrører processen med at forstå omgivelserne og interagere passende (Eysenck, 1993).

I relation til distraktion og bilkørsel anvendes generelt to typer mål for distraktion. Den ene type vedrører ændringer i bilistens adfærd (fx ændring i visuel orienteringsstrategi), mens den anden type vedrører kørselsrelaterede ændringer (fx ændring i kørehastighed).

De mest udbredte mål for distraktion er: Placering i vognbanen, variation i kørehastighed, reaktionstid, afstand til forankørende, visuel orientering fx i spejle (Wikman, et al., 1998; Young et al., 2003). De pågældende mål for distraktion er samtidig relevante indikatorer for trafikikkerhedsmæssige konsekvenser af den undersøgte kilde til distraktion.

### **2.3 Hvordan har man undersøgt distraktion**

De fleste undersøgelser af distraktion stammer fra Vesteuropa og USA. I Danmark er der kun lavet få undersøgelser (se fx Helberg et al., 1996; Troglauer et al.; 2004, Troglauer, 2006).

Distraktion er imidlertid et resultat af basale kognitive og perceptuelle processer, og internationale forskningsresultater angående distraktions indflydelse på kørselspræstationen kan derfor umiddelbart overføres til danske bilister. Det er dog vigtigt at være opmærksom på, at der kan være store nationale forskelle fx med hensyn til, hvor ofte forskellige distraktorer forekommer i trafikken.

Hovedparten af de undersøgelser, der er lavet vedrørende distraktion i forbindelse med bilkørsel, har vedrørt, hvordan specifikke aktiviteter påvirker kørselspræstationen. Den mest velundersøgte kilde til distraktion er brug af mobiltelefon, hvor der i dag er så mange undersøgelser, at det er muligt at gennemføre metaanalyser (se fx Horrey & Wickens, 2006; Caird et al., 2008).

I nogle undersøgelser sammenlignes effekten af en given aktivitet under forskellige omstændigheder. Det kan fx være samtale i mobiltelefon sammenlignet med samtale med en passager (se fx Lamble et al., 1999; Crundall et al., 2005). Et andet eksempel er samtale i hhv. håndholdt og håndfri mobiltelefon (se fx Horrey & Wickens, 2006; Caird et al., 2008).

Kun i meget få tilfælde har man sammenlignet effekten af forskellige aktiviteter. Det medfører, at det er vanskeligt at afgøre, hvilke aktiviteter der har størst konsekvens for trafikikkerheden og dermed er mest farlige. En af de få undersøgelser, der har sammenlignet effekten af to forskellige aktiviteter, stammer fra Australien. I undersøgelsen blev samtale i håndfri mobiltelefon og betjening af bilens radio/musikanlæg sammenlignet (Horberry et al., 2006). Undersøgelsen viste, at begge aktiviteter medførte langsommere kørehastighed og forøget reaktionstid i kritiske situationer. Undersøgelsen viste dog også, at kørselspræstationen blev påvirket mere ved betjening af bilens radio/musikanlæg end ved samtale i mobiltelefon.

For den australske og mange andre undersøgelser af distraktion og trafikikkerhed gælder det imidlertid, at man kun i ringe grad ved, hvorfor en given aktivitet påvirker kørselspræstationen på den måde, som den gør. Det skyldes blandt andet, at de fleste aktiviteter omfatter en kombination af flere forskellige typer af distraktion (visuel, kognitiv, motorisk og auditiv di-

straktion). Undersøgelser af effekten af en specifik aktivitet giver således i de fleste tilfælde ikke mulighed for at afgøre, om visse aspekter ved aktiviteten er særlig problematiske i relation til bilkørsel. Ved indstilling af en bilradio kan det fx ikke umiddelbart afgøres, om påvirkningen af kørselspræstationen primært skyldes den manuelle betjening af radioen (motorisk distraktion) eller at bilisten koncentrerer sig om at vælge radiofrekvens (kognitiv distraktion).

### **Fire forskellige undersøgelsesmetoder**

Undersøgelser af distraktion og bilkørsel varierer meget mht. undersøgelsesmetode samt hvilke aspekter af kørselspræstationen, der måles. Den eksisterende viden er generelt baseret på fire forskellige undersøgelsesmetoder:

- Interviewundersøgelse
- Observationsundersøgelse
- Uheldsanalyse
- Eksperimentel undersøgelse

Hver undersøgelsesmetode har sine fordele og ulemper. Hvilken undersøgelse, der er bedst, afhænger derfor helt af det specifikke formål med undersøgelsen eller af den specifikke viden der efterspørges (se fx Kircher, 2007; Ranney, 2008). I det følgende skitseres de forskellige undersøgelsesmetoder ganske kort.

#### **Interviewundersøgelse**

Denne type undersøgelse omfatter forskellige former for interview- og spørgeskemaundersøgelser. Undersøgelserne er baseret på deltagernes egne oplysninger fx med hensyn til faktuelle spørgsmål som, hvor ofte de foretager forskellige aktiviteter under bilkørsel, i hvilke situationer de foretager aktiviteterne, og hvor ofte de ser andre bilister udføre distraherende aktiviteter. Denne type undersøgelse anvendes også til afdækning af trafikanters holdning til distraktion i forbindelse med bilkørsel, motiver bag kørselsirrelevant aktivitet, rangordning af forskellige former for distraherende aktivitet etc. Som eksempler på denne type undersøgelser henvises der fx til Beirness et al., 2002, Walsh et al., 2007 og Patel, et al., 2008.

#### **Observationsundersøgelse**

Observationsundersøgelser kan foretages på forskellig måde fx af observatører placeret i vejkanterne eller vha. observationsudstyr i bilen. De to måske mest omfattende observationsundersøgelser blev gennemført i USA (Stutts, et al., 2005; Klauer et al., 2006), hvor køreadfærden hos et stort antal bilister blev registreret gennem en længere periode vha. forskelligt udstyr i bilerne. I disse undersøgelser kørte deltagerne almindelig hverdagskørsel i rigtig trafik. I andre tilfælde foregår kørslen på specialudviklede teststrækninger (se fx Hancock et al., 2003). Observation af bilisters køreadfærd giver objektiv og pålidelig information om, hvilke distraherende aktiviteter bilister foretager, hvor ofte, hvor længe og i hvilke situationer. Endvidere giver de mulighed for indsigt i bilistens adfærd i tilknytning til en kritisk situation.

### Uheldsanalyse

Denne type undersøgelse tager udgangspunkt i konkrete uheld, hvor mulige medvirkende faktorer retrospektivt rekonstrueres. Dette muliggør fx indblik i, om distraktion i særlig grad er en faktor i visse typer af uheld, en viden der ikke kan udledes af uheldsstatistikken. Flere forskellige datakilder kan benyttes, herunder fx information fra telefonselskaber angående brug af mobiltelefon i tiden omkring et uheld (se fx Redelmeier & Tibshirani, 1997), skadestuedata (se fx McEvoy et al., 2007), dybdeanalyser i forbindelse med specifikke uheld (se fx Wang et al., 1996), samt færdselsuheldsrapporter (se fx Stevens & Minton, 2001).

### Eksperimentel undersøgelse

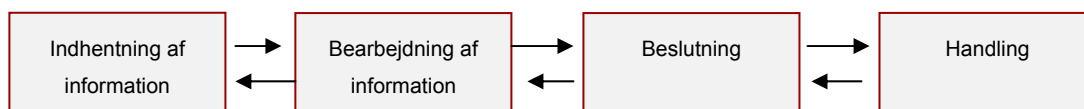
Eksperimentelle undersøgelser gennemføres typisk vha. en kørselssimulator, hvor det undersøges, hvordan og i hvilket omfang udvalgte aspekter af kørselspræstationen ændrer sig som følge af distraktion. Det kan fx være placering på kørebanen, bremsereaktionstid og afstand til forankørende (se fx Harms & Patten, 2003). Der findes mange forskellige typer bil-simulatorer, der blandt andet klassificeres efter, hvor virkelighedstro de er mht. forskellige aspekter af simuleringen (se Young et al., 2009). Eksperimentelle undersøgelser udføres i en kontrolleret situation, der gør det muligt at introducere forskellige betingelser systematisk i en situation, hvor intet andet ændrer sig. Dermed bliver det muligt at måle en række adfærdsindikatorer meget præcist og dynamisk, uden at bilisten risikerer at komme til skade (se fx Hogema & van der Horst, 1996; Haigney et al., 2000). Simulatorundersøgelser kan være nyttige til at identificere det relative distraktionspotentiale for forskellige former for distraktion. Den faktiske trafikikkerhedsmæssige konsekvens af forskellige distraktorer kan dog først fastslås, når de er efterprøvet i rigtig trafik, og man ved noget om, hvor tilbøjelige bilister er til at udføre de pågældende aktiviteter (Carsten & Brookhuis, 2005; Angell, 2006; Ranney, 2008).

## 2.4 Distraktion i forbindelse med bilkørsel

### Hvordan påvirkes bilkørsel af distraktion?

Bilkørsel er en kompleks aktivitet, der omfatter følgende fire elementer: Indhentning af information, bearbejdning af information, beslutning og udførelse af trafikale manøvrer (for en detaljeret redegørelse henvises fx til Englund et al., 1998; Groeger, 2000; Hole, 2007).

Figur 1 Simpel gengivelse af de elementer, der indgår i bilkørsel, og som alle kan påvirkes af distraktion



Nogle distraktorer påvirker i særlig grad bilistens mulighed for at indhente relevant information. Andre påvirker i højere grad bilistens mulighed for at bearbejde den indhentede information, træffe en relevant trafikal beslutning eller styre bilen og foretage de relevante trafikale manøvrer.

Indhentning af information under bilkørsel sker via forskellige sanser, herunder synssansen, høresansen og følesansen. Det skønnes, at op til 90 % af den information, som bilister har til rådighed under bilkørsel, indhentes via synet (Hills, 1980 refereret i Hole, 2007). Ikke desto mindre ved man kun meget lidt om, hvilke aspekter af den information, der er til rådighed, som bilisten gør brug af. Det er derfor uvist, hvor vigtige forskellige former for sanseindtryk er, for at bilisten kan køre trafiksikkert.

Foruden de forskellige sanser er bilistens opmærksomhed meget vigtig. Det skyldes, at bilistens opmærksomhed er afgørende for, hvilke aspekter af den tilgængelige information bilisten gør brug af og dermed også for den efterfølgende bearbejdning af den indhentede information samt de heraf afledte beslutninger og trafikale handlinger.

Det fører for vidt at gå i detaljer med de perceptuelle processer, der indgår i bilkørsel. To centrale perceptionspsykologiske fænomener skal imidlertid fremhæves, da de er centrale for forståelsen af, hvorfor distraktion gør det vanskeligt at køre trafiksikkert. Det drejer sig om: Inattentional blindness og change-blindness (for yderligere information se Reisberg, 2007).

Inattentional blindness betegner det fænomen, at bilisten overser noget, selv om man synes, at man har orienteret sig og måske endda har haft øjnene rettet direkte mod det, der blev overset. Man mener, at fænomenet skyldes uopmærksomhed. I relation til bilkørsel betegnes det ofte som looked-but-failed-to-see (så-men-opfattede-ikke). I trafikken kan fænomenet fx komme til udtryk i en situation, hvor en bilist overser en bagfra kommende trafikant i forbindelse med et højresving. Til trods for at bilisten orienterer sig og principielt har den nødvendige visuelle information til rådighed, overser bilisten den anden trafikant. Bilisten svinger og kollision er uundgåelig.

Change-blindness betegner det fænomen, at ændringer, der finder sted, i det øjeblik man ser væk, enten slet ikke bemærkes, eller først bemærkes efter et stykke tid. Kun hvis bilisten specifikt har haft sin opmærksomhed rettet på netop det sted/den ting, der har ændret sig, mens bilisten så væk, vil ændringen straks blive bemærket, når bilisten ser derhen igen. Det medfører, at fx. en cyklist med stor sandsynlighed vil blive overset, hvis cyklisten var uden for bilistens synsfelt, inden bilisten så væk fra trafikken (fx for at se på et vejkort på forsædet), men er indenfor bilistens synsfelt, når bilisten igen ser på trafikken.

Som det fremgår, er det ikke nok at have blikket rettet fremad i trafikken, for at køre trafiksikkert. Hvis opmærksomheden er et andet sted, er der stor risiko for, at man overser andre trafikanter eller andre vigtige elementer. Endvidere kan det at se væk, selv i ganske kort tid, medføre, at bilisten ikke bemærker vigtige ændringer i trafikbilledet. Oplevelsen af, at det er muligt at følge tilstrækkeligt med i trafikken, mens man gentagne gange ser væk (fx ned på et vejkort på forsædet) er således en illusion.

Distraktion er i særlig grad et problem i forbindelse med uforudsete situationer. Når opmærksomheden deles, hæmmes muligheden for at reagere passende på en uforudset situation (Strayer & Johnson, 2001).



### **Aktiviteter der ligner hinanden kan ikke kombineres**

Mennesker er generelt i stand til at gøre flere ting på en gang, hvilket en kompleks aktivitet som bilkørsel er et godt eksempel på (McKnight & Adams, 1972; Sheridan, 2004).

Imidlertid er det ikke alle aktiviteter, der kan kombineres, hvilket bl.a. afhænger af, om de ligner hinanden, og hvor komplekse de er (Eysenck, 1993; Gade, 2006; Reisberg, 2007).

Hvis man gør to ting samtidig, der trækker på de samme ressourcer, vil én eller begge aktiviteter blive udført dårligere (Eysenck, 1993; Wickens, 2002; Gade, 2006). Om det skyldes overbelastning som følge af en kapacitetsbegrænsning i den pågældende sansemodalitet eller skyldes, at de to aktiviteter benytter samme bearbejdningskanal, er uafklaret (Eysenck, 1993).

Aktiviteter kan ligne hinanden på forskellig måde. De kan fx kræve samme handling (begge aktiviteter kræver brug af hænder), benytte samme sansemodalitet (visuel orientering to steder samtidig), eller kræve kompleks kognitiv bearbejdning (stillingtagen til to spørgsmål parallelt). Uanset på hvilken måde aktiviteterne ligner hinanden, medfører ligheden, at præstationen nedsættes.





Kompleksiteten af en aktivitet vedrører den mængde ressourcer, som aktiviteten lægger beslag på. Hjernens kapacitet er begrænset, og når opmærksomheden skal deles mellem flere aktiviteter, er der risiko for, at kapacitetsgrænsen overskrides. Således kan en kørselsirrelevant aktivitet beslaglægge så mange ressourcer, at de ressourcer, der er til rådighed til kørselsopgaven, ikke er tilstrækkelige, og bilisten derfor ikke opdager forhold af relevans for kørselsopgaven (Norman & Bobrow, 1975).

### **Forskellige aktiviteter påvirker bilkørslen forskelligt**

I forlængelse af ovenstående ville man forvente, at distraktion ville påvirke bilkørslen forskelligt, alt efter hvilken form for distraktion, der er tale om, og i hvilken situation distraktionen finder sted. Man ville forvente, at kørselspræstationen ville blive påvirket mest af aktiviteter, der enten lægger beslag på mange ressourcer eller lægger beslag på den samme type ressourcer som kørselsopgaven. Endelig ville man forvente, at den påvirkning af kørselspræstationen, som distraktion medfører, er relateret til den type distraktion, som aktiviteten indebærer.

Som tidligere nævnt er der kun lavet få undersøgelser, der specifikt har fokuseret på disse spørgsmål. Men de undersøgelser, der er lavet, indikerer, at de generelle kognitionspsykologiske fænomener også gør sig gældende i relation til bilkørsel. Således er der undersøgelser, der indikerer, at motorisk distraktion i særlig grad påvirker manøvrering og placering på kørebanen, mens aktiviteter, der lægger beslag på bilistens kognitive ressourcer, i særlig grad påvirker afstand til forankørende, en opgave der i højere grad er kognitiv end motorisk (se fx Carsten & Brookhuis, 2005). Tilsvarene forekommer effekten af distraktion at være størst i krævende trafiksituationer som fx situationer med tæt trafik (Brookhuis et al., 1991).

I tabel 2 præsenteres nogle eksempler på, hvordan forskellige typer af distraktion påvirker kørselspræstationen. Det er vigtigt at være opmærksom på, at påvirkningen af kørselspræstationen er kompleks, og at forskellige aspekter af kørselspræstationen typisk påvirkes på samme tid. Tabellen er derfor udtryk for eksempler på, hvordan kørselspræstationen påvirkes af forskellige typer distraktion. Der er ikke tale om en udtømmende oversigt.

Tabel 2 <i>Eksempler på hvordan kørselspræstationen påvirkes af forskellige typer distraktion</i>	
<b>Distraktionstype</b>	<b>Påvirkning af kørselspræstation</b>
	Fejl i analyse af trafiksituation, fx overse ændringer (se fx Richard et al., 2002) Dårlig styring og slingrende kørsel (se fx Carsten & Brookhuis, 2005) Nedsat kørehastighed (se fx Engström et al., 2005)
	Mindre orientering til siderne (se fx Harbluk et al., 2007) Mindre orientering i spejle, instrumentbræt og trafiklys (se fx Harbluk et al., 2007) Øget reaktionstid (se fx Lee et al., 2001) Større variation i afstand til forankørende (se fx Carsten & Brookhuis, 2007)
	Mere slingrende kørsel (se fx Burns et al., 2002) Langsommere kørsel (se fx Brookhuis et al., 1991)
	Dårligere forståelse og analyse af trafikken (se fx Richard et al., 2002) Mindre opmærksomhed på trafik inkl. fodgængere, trafiklys etc. (se fx Richard et al., 2002)

Der findes kun få undersøgelser af, om distraktion påvirker forskellige grupper af trafikanter forskelligt. Man ved, at personligheden generelt har betydning for, hvordan distraktion påvirker præstationen i forbindelse med forskellige kognitive opgaver (Furnham et al., 1994; Furnham & Allass, 1999; Furnham & Strbac, 2002). Introverte eller indadvendte personlighedstyper påvirkes mere af distraktion end udadvendte personlighedstyper. Om dette også gør sig gældende i forbindelse med bilkørsel, vides imidlertid ikke.

Det er velkendt, at manglende køreerfaring er en risikofaktor i trafikken (se fx OECD, 2006). Undersøgelser indikerer, at visuel distraktion udgør en større risiko for uerfarne (og dermed typisk unge) bilister end for erfarne bilister. Det skyldes blandt andet, at uerfarne bilister i ringere grad end erfarne bilister tager højde for den trafikale situation i forbindelse med distraherende aktivitet (Wikman, et al., 1998).

## Kompensation

Ud over at afhænge af aktiviteten, situationen og bilisten afhænger effekten af distraktion af, hvorvidt bilisten forsøger at kompensere for en given distraktion. Kun meget få undersøgelser har belyst dette spørgsmål (Young & Regan, 2007, Young et al., 2009).

Kompenserende adfærd kan finde sted på flere niveauer (Poysti et al., 2005). På det strategiske niveau kan kompensationen fx bestå i at undlade at besvare et opkald på mobiltelefonen. På det operationelle niveau kan kompensation fx bestå i nedsættelse af kørehastigheden.

Nogle undersøgelser har vist, at førerens involvering i distraherende aktivitet tilpasses efter den trafikale situation (se fx Walsh et al., 2007), mens andre har vist, at det kun i begrænset omfang er tilfældet (Lerner et al., 2008). Imidlertid kan det være meget vanskeligt at afgøre, hvorvidt de pågældende ændringer i kørselspræstationen skyldes distraktion eller kompensation.

En amerikansk undersøgelse viste, at forekomsten af kritiske situationer steg i forbindelse med forskellige typer af distraktion (Stutts et al., 2001). Dette kunne tyde på, at eventuelle forsøg på at kompensere ikke er tilstrækkelige. Dette understøttes af flere undersøgelser. Fx viste en undersøgelse, at distraherede bilister ikke i tilstrækkeligt omfang tog højde for dårligt føre (Cooper & Zheng, 2002). En anden undersøgelse viste, at selv om bilister nedsatte deres kørehastighed, var det ikke tilstrækkeligt til, at de kunne nå at standse i en kritisk situation (Hancock et al., 2003). Andre undersøgelser har vist, at bilister er dårlige til vurdere, i hvilken grad deres opmærksomhed på kørslen reduceres som følge af distraktion (Horrey et al., 2008; Walker et al., 2008).

## 2.5 Holdning og motiver bag distraheret bilkørsel

De fleste undersøgelser af distraktion og bilkørsel har haft fokus på, hvordan kørselspræstationen påvirkes. Kun få undersøgelser har set på bilistens holdning til distraktion, herunder på, hvor stor risiko de mener, der er forbundet med forskellige distraherende aktiviteter, om det er i orden at foretage disse aktiviteter, mens man kører bil, hvor tilbøjelige de er til at udføre forskellige aktiviteter under bilkørsel og hvilke motiver der ligger bag.

Bilisters holdning til distraktion samt de bagvedliggende motiver er imidlertid meget vigtige elementer, både når det gælder forebyggelse af distraktionsrelaterede uheld og i relation til omfanget af distraheret bilkørsel. Det skyldes, at hovedparten af de distraherende aktiviteter, der forekommer inde i bilen, er frivillige aktiviteter, der kan undlades (Regan et al., 2009).

Det er velkendt, at holdningen til en aktivitet har stor betydning for, om aktiviteten finder sted (Walsh et al., 2007). Bilisters holdning til distraktion samt de bagvedliggende motiver er derfor på den ene side en central drivkraft bag distraktion i trafikken, men kan på den anden side være nøglen til reduktion af omfanget af distraheret bilkørsel.

Følgende to aspekter har stor betydning for bilisters holdning til distraktion under bilkørsel (Ranney, 2008):

- individuelle motiver
- oplevelse af risiko

### Individuelle motiver

Når bilister foretager distraherende aktiviteter under kørslen, ligger der typisk et motiv bag. Det kan fx være modtræk mod kedsomhed, tørst eller træthed, at ordne arbejdsrelaterede sager eller foretage vigtige telefonopkald (Walsh, et al., 2007). Det kan også forekomme, at den oprindeligt gps-indtastede destination er forkert, og at man pga. travlhed vælger at foretage ændringen under kørslen (Tijerina et al., 2000). Fornøjelsen ved brug af teknologisk udstyr kan også være en motiverende faktor i relation til kørselsirrelevant aktivitet. Bilister der oplever, at der er fordele forbundet med at udføre de distraherende aktiviteter under kørslen, er mere tilbøjelige til at udføre de pågældende aktiviteter (White et al., 2010).

Nogle motiver er styret af ydre begivenheder (fx telefonopkald), mens andre motiver er relateret til bilistens personlighed og livsstil (fx pleje af socialt netværk). Motiver kan have en specifik relation til bilkørslen (fx at finde vej) eller relatere sig til andre aspekter af tilværelsen (fx at udnytte transporttiden bedst muligt) (Hedlund et al., 2006; Lerner et al., 2008).

Undersøgelser har vist, at bilisters beslutning om at foretage kørselsirrelevante aktiviteter kun i ringe grad tilpasses efter den trafikale situation. Tilsvarende er bilister ikke særlig tilbøjelige til at forberede de kørselsirrelevante aktiviteter, inden de tager af sted. Forberedelse kunne fx være at gøre telefonen let tilgængelig og åbne slikposen. Det tyder således på, at trafiksikkerhedsmæssige hensyn kun i begrænset omfang har betydning for, om bilister foretager kørselsirrelevant aktivitet (Perel, 2008).

### Oplevelse af risiko

Det er veldokumenteret, at "almindelige" menneskers vurdering af risiko er forskellig fra eksperter faktabaserede vurderinger (se fx Slovic et al., 2000). Den individuelle og subjektive oplevelse af risiko er således forskellig fra den objektivt estimerede risiko. I relation til distraktion viser dette sig fx ved tendensen til undervurdering af risikoen ved samtale med passagerer under bilkørslen (Patel et al., 2008).

Den subjektive vurdering af risiko hænger i høj grad sammen med, om aktiviteten er frivillig, og om den er velkendt (White et al., 2004; Patel et al., 2008). Således er det påvist, at bilister undervurderer risikoen ved velkendte kørselsirrelevante aktiviteter såsom samtale med passagerer og aflytning af radio. Tilsvarende har undersøgelser vist, at personer der bruger mobiltelefon under bilkørsel, i højere grad end personer, der ikke bruger mobiltelefon under bilkørsel, mener, at de er bedre end andre bilister til at køre og tale i mobiltelefon samtidig (Wogalter & Mayhorn, 2005).

Uoverensstemmelsen mellem subjektiv og objektiv risiko er et trafiksikkerhedsproblem, hvis det medfører, at bilister ikke udviser tilstrækkelig forsigtighed (Patel et al., 2008). Derudover

vil undervurdering af risikoen medføre en større villighed til at udføre den pågældende aktivitet, hvorved den potentielt udgør en større risiko (Lerner et al., 2008).

Komplekse aktiviteter vurderes generelt til at være mere distraherende og risikofyldte end simple aktiviteter. Det er dog samtidig påvist, at bilister undervurderer, hvor distraherede de bliver af forskellige aktiviteter, og at de i mange tilfælde slet ikke er opmærksomme på de faktiske forringelser af deres kørsel, som distraktionen medfører (Lesch & Hancock, 2004; Vanlaar & Yannis. 2006).

Hvorvidt forskellige trafikantgrupper vurderer risikoen ved distraktion forskelligt er uvist. Enkelte undersøgelser tyder dog på, at unge i højere grad end ældre har en tendens til at vurdere risikoen ved distraktion til at være mindre. Tilsvarende tyder det på, at unge i højere grad end ældre mener, at de kan udføre flere aktiviteter samtidig (Lerner et al., 2008). Samme undersøgelse viste en tendens til, at unge bilister så det som en udfordring at afprøve grænserne for deres formåen, hvorimod erfarne og ældre bilister forsøgte at minimere risikoen for at blive overbelastet.

### **Holdning til specifikke distraktorer**

En canadisk undersøgelse (Beirness et al., 2002) viste, at 40 % af befolkningen anså distraheret bilkørsel for at være et alvorligt sikkerhedsproblem. Samtidig anså de dog andre problemer i trafikken for at være større. Det gjaldt fx spritkørsel, ikke-fastspændte børn, aggressive bilister, trætte bilister, dårlige veje og store lastbiler. Kvinder anså i højere grad end mænd distraktion for at være et problem. Tilsvarende anså personer over 55 år og personer fra lavere uddannelses- og indkomstgrupper i højere grad distraktion for at udgøre et problem. En amerikansk spørgeskemaundersøgelse blandt knap 6000 unge (16-17 år) viste stor forskel på oplevelsen af risiko i forbindelse med sms hhv. samtale. 79 % anså tastning af sms under bilkørsel for at udgøre en risikofaktor. Kun 28 % anså samtale i mobiltelefon for at udgøre en risikofaktor. 14 % anså valg af musik og aflytning af meget høj musik for at udgøre en risikofaktor, mens 65 % anså meget urolige passagerer for at udgøre en risikofaktor. Til sammenligning anså 87 % spritkørsel for at udgøre en risikofaktor, mens 49 % anså overtrædelse af hastighedsgrænsen for at udgøre en risikofaktor (Ginsburg et al., 2008).

En amerikansk fokusgruppeinterviewundersøgelse af hvilke kørselsirrelevante aktiviteter, som bilister mener indebærer den største uheldsrisikoforøgelse, viste, at anvendelse af kommunikationsudstyr kom ind på en første plads (Lerner et al., 2008). Bilisterne anså især tasteaktiviteter ved brug af mobiltelefon, håndholdt computer og navigationssystem for at udgøre en risiko. Blandt ikke teknologisk baserede kilder til distraktion mente bilisterne, at interaktion med børn, læsning af kort, samt indtagelse af vanskelig håndterbar mad eller slik medførte øget uheldsrisiko. Samtale med passagerer, betjening af radio eller klimaanlæg blev ikke opfattet som risikofaktorer. Denne undersøgelse omfattede 45 bilister i alderen 18–60<sup>+</sup>.

En europæisk undersøgelse med deltagelse fra 23 lande viste store ligheder på tværs af landegrænser med hensyn til hvilke faktorer, man mente udgjorde en risiko i trafikken. An-

vendelse af mobiltelefoner blev anset for at udgøre en lille risiko, mens kørsel under påvirkning af alkohol eller euforiserende stoffer blev anset for at udgøre en markant risiko (Vanlaar & Yannis, 2006).

Bilistens egne erfaringer med forskellige distraktorer har tilsyneladende betydning for vedkommendes holdning til de pågældende distraktorer, men resultaterne ikke er entydige. Nogle undersøgelser har vist, at personer der taler meget i mobiltelefon under bilkørsel, i højere grad end personer, der ikke bruger mobiltelefon under bilkørsel, mener, at det skal være tilladt (se fx Wogalter & Mayhorn, 2005). Andre undersøgelser har vist, at de, der dagligt taler i mobiltelefon under bilkørsel, mener, at det skulle forbydes (se fx Lamble et al., 2002). Generelt er der en tendens til, at brug af håndfri mobiltelefon ikke anses for at udgøre en risikofaktor i modsætning til håndholdt mobiltelefon, der anses for at være risikobetonet (White et al., 2004).

## 2.6 Opsummering

I dette kapitel indkredses begrebet distraktion i relation til bilkørsel. Som nævnt i afsnit 2.1 er distraktion, når en bilist midlertidigt retter sin opmærksomhed mod ting, personer, handlinger eller begivenheder, der ikke er relateret til kørselsopgaven. Dermed adskiller distraktion sig fra længerevarende tilstande af uopmærksomhed som fx alkoholpåvirkning og træthed.

Fire typer distraktion er relevant i relation til bilkørsel: Visuel, mental, motorisk og auditiv. De fleste distraherende aktiviteter indeholder en kombination af forskellige typer af distraktion. Fx indeholder sms-indtastning et element af visuel distraktion (se på telefonen), motorisk distraktion (indtaste beskeden) og kognitiv distraktion (opmærksomhed på beskedens indhold). Distraktion kan imidlertid ikke måles direkte, og det er derfor nødvendigt at identificere nogle relevante mål. I relation til bilkørsel er distraktion typisk blevet målt via ændringer i bilistens adfærd (fx ændring i visuel orienteringsstrategi) eller ændringer i selve kørslen (fx ændring i kørehastighed). Interview, observation, uheldsanalyse og eksperimentelle studier er de mest anvendte undersøgelsesmetoder af distraktion i forbindelse med bilkørsel.

Distraktion under bilkørsel er blandt andet et resultat af grundlæggende perceptionspsykologiske fænomener, der dels medfører, at man kan "overse" elementer og ændringer, hvis ens opmærksomhed er rettet et andet sted hen, dels medfører, at det er vanskeligt at udføre to handlinger, der bruger de samme ressourcer, på samme tid.

Bilister kan forsøge at kompensere for deres nedsatte opmærksomhed på kørselsopgaven ved at øge sikkerhedsmargen fx ved at nedsætte kørehastigheden. Undersøgelser tyder imidlertid på, at bilister undervurderer graden af distraktion og derfor ikke kompenserer i tilstrækkeligt omfang. Hovedparten af de distraherende aktiviteter, der finder sted inde i bilen, kan imidlertid helt enkelt undgås, ved at bilisten undlader at udføre dem. Viden om de motiver, der får bilister til at foretage distraherende aktiviteter i forbindelse med bilkørsel, er derfor meget vigtig. Der er pt. kun lavet meget få undersøgelser indenfor dette område.

### 3. Viden om specifikke kilder til distraktion

I dette kapitel redegøres der for, hvilken betydning en række specifikke distraktorer har for bilistens mulighed for at køre trafikssikkert. Formålet er at give et overblik over, på hvilken måde og i hvilket omfang forskellige specifikke aktiviteter påvirker kørselspræstationen. Kapitlet afsluttes med en tabelbaseret oversigt over de omtalte distraktorer.

Redegørelsen er baseret på en omfattende gennemgang af relevant litteratur, identificeret via databaser og forlag, der har trafikssikkerhed som emneområde. Det drejer sig om Elsevier, Taylor & Francis, Human Factors og Ergonomics Society. Endvidere er der søgt via publikationsdatabaser fra transportforskningsinstitutter i Europa og USA herunder VTI (Sverige), TØI (Norge), SVOW (Holland), TRL (Storbritannien) og NHTSA (USA).

Som det fremgik af kapitel 2, kan enhver kørselsirrelevant aktivitet principielt udgøre en kilde til distraktion, hvilket giver et stort antal mulige distraktorer. Regan et al. (2009) opregner 45 aktiviteter, der er nævnt som kilde til distraktion i forskellige undersøgelser. Det er meget forskelligt, hvor veldokumenteret forskellige distraktors betydning for kørselspræstationen er. I øjeblikket er anvendelse af mobiltelefon den mest velundersøgte distraktor, mens brug af gps og indtagelse af fødevarer er eksempler på aktiviteter, der kun er undersøgt i meget begrænset omfang.

I dette kapitel redegøres der for følgende 11 specifikke kilder til distraktion: Mobiltelefon, radio, musikanlæg, MP3-afspiller, navigationsudstyr, klimaanlæg, passagerer, føde- og drikkevarer, soignering, tobaksrygning og kortlæsning. De pågældende aktiviteter er valgt ud fra omfanget af tilgængelig litteratur. Således er de aktiviteter, hvor dokumentationen for effekten på kørselspræstationen er yderst sparsom, valgt fra. Redegørelsen for de pågældende distraktorer er organiseret således, at teknologibaseret distraktion præsenteres først, og ikke teknologibaseret distraktion præsenteres efterfølgende.

For hver distraktor redegøres der for, hvilken type distraktion der er involveret, hvordan kørselspræstationen påvirkes, hvor udbredt distraktoren er, og hvor stor uheldsrisiko den er forbundet med (se tabel 3). Viden om disse aspekter er afgørende for vurderingen af den trafikssikkerhedsmæssige betydning af de enkelte distraktorer.

**Tabel 3** Oversigt over de aspekter som gennemgås for hver distraktor

Type af distraktion	Visuel  , kognitiv  , motorisk  , auditiv 
Kørselspræstation	Hvordan påvirkes kørselspræstationen af en given distraktor?
Eksposering	Hvor udbredt er en given distraktor?
Uheld	Hvor stor uheldsrisiko er der forbundet med en given distraktor?

Det er vigtigt at være opmærksom på, at der generelt kun findes meget lidt viden om, hvor udbredt forskellige distraktorer er, og hvor stor uheldsrisiko de er forbundet med. Det skyldes dels, at distraktion ikke efterlader sikre spor fx i forbindelse med uheld (Lee & Strayer, 2004) dels, at distraktion ikke rutinemæssigt indgår i politiets uhedsregistrering hverken i Danmark eller i andre lande (se fx Haigney et al., 2000; Vejdirektoratet, 2003; Dragutinovic & Twisk, 2006). Det reelle antal distraktionsrelaterede uheld er derfor formentlig betydeligt større, end den tilgængelige information umiddelbart indikerer. Konsekvensen er, at tal for hvor mange uheld der skyldes distraktion, varierer meget (se fx Jamson & Merat, 2005; Lee et al., 2004; Trezise et al., 2006; McCartt et al., 2006).

### 3.1 Teknologibaseret distraktion

Denne gruppe af distraktorer er kendetegnet ved at være relateret til brug af forskellige former for teknologisk udstyr. Nogle af de omtalte distraktorer har specifik relation til bilkørsel. Det gælder fx brug af gps, hvis funktion er at hjælpe bilisten med at finde vej. Andre typer udstyr har ingen specifik relation til bilkørsel og benyttes også i anden sammenhæng. Det gælder fx anvendelse af mobiltelefon.

Der er både ligheder og forskelle mellem de forskellige former for teknologibaseret distraktion. Lighederne vedrører, at der er tale om udstyr, der skal betjenes på den ene eller anden måde. Forskellene vedrører, hvor krævende det er at betjene og anvende udstyret både med hensyn til kognitive, visuelle og auditive ressourcer, i hvilken grad anvendelse af udstyret udgør en emotionel stimulans og om anvendelsen har relevans for kørslen.

I en del nyere biler betjenes visse funktioner vedrørende fx mobiltelefon, radio, MP3-afspiller og lignende via bilens rat. Umiddelbart har ratbetjening den fordel, at bilistens behov for at se væk fra trafikken reduceres. Der findes imidlertid meget lidt viden på området, og det er derfor ikke på nuværende tidspunkt muligt at afgøre, om ratbetjening medfører en ringere grad af distraktion, eller om distraktionen blot ændrer karakter.

For nogle typer teknologibaseret distraktion er mængden af litteratur så sparsom, at det ikke er meningsfyldt at redegøre for dem i et separat afsnit. Det gælder fx passagerers mulighed for at se film på bagsædet, hvor det kun har været muligt at finde en enkelt undersøgelse,



som viste, at filmforevisning på bagsædet ikke påvirkede kørselspræstationen (Hatfield & Champelrain, 2008). Bilens fører kunne høre lyden fra filmen, men ikke se billederne.






### 3.1.1 Mobiltelefon

En del mobiltelefoner indeholder i dag en meget bred vifte af funktioner. I dette afsnit omtales kun de funktioner, der vedrører samtale og sms<sup>2</sup>:

#### Type af distraktion

Anvendelse af mobiltelefon under bilkørsel medfører forskellige typer distraktion afhængig af, hvilken funktion der benyttes (se tabel 4).

*Tabel 4 Oversigt over på hvilken måde anvendelse af mobiltelefon kan distrahere bilisten under kørslen*

Aktivitet	Type af distraktion			
Samtale	-		-	
Sms mv.				-

#### Kørselspræstation

Kørselspræstationen påvirkes forskelligt, alt efter om mobiltelefonen anvendes til samtale eller sms.

Samtale i mobiltelefon medfører, at en større eller mindre del af bilistens kognitive og auditive opmærksomhed flyttes væk fra trafikken. Samtalens kompleksitet har betydning for påvirkningen af kørselspræstationen. Jo mere kompleks en samtale er, desto mere påvirkes kørselspræstationen. En kompleks samtale er en samtale, hvor bilisten skal producere reflekterede svar eller selv opsøge forskellige former for information (se fx Nunes & Recarte, 2002).

Samtalens indvirkning på kørselspræstationen forstærkes af, at samtalepartneren ikke er til stede. Det medfører, at det er nødvendigt at sige noget hele tiden for at holde samtalen i gang. Endvidere kan samtalens forløb ikke tilpasses efter de trafikale forhold, som det i nogen grad er tilfældet ved samtale med passagerer (Crundall et al., 2005). Undersøgelser har vist, at samtale i mobiltelefon medfører længere reaktionstid i kritiske situationer, problemer mht. at opdage relevante ændringer i den trafikale situation og mere usikker kørsel i form af større variation i fx hastighed, afstand til forankørende og placering i vognbanen (Strayer et al., 2006; Horrey & Wickens, 2006; Caird et al., 2008). Undersøgelser viser endvidere, at samtale i mobiltelefon medfører manglende opmærksomhed på trafikale forhold, og reduce-

<sup>2</sup> Siden 1. juli 1998 har det været forbudt at anvende håndholdt mobiltelefon under bilkørsel i Danmark (Justitsministeriet, 2006), hvorfor brug af håndholdt mobiltelefon under bilkørsel kun omtales i begrænset omfang. Det skal dog nævnes, at brug af håndholdt mobiltelefon i særlig grad kan vanskeliggøre manøvrering af bilen.

ret evne til beslutningstagning fx i forbindelse med venstresving og flettesituationer (Cooper et al., 2003). Der er ingen effekt af erfaring (se fx Redelmeier & Tibshirani, 1997; Strayer et al., 2006), idet man ikke bliver bedre til at undgå distraktion ved ofte at tale i mobiltelefon under bilkørsel.

Brug af sms og lignende tasterelaterede funktioner medfører, at en større eller mindre del af bilistens visuelle, kognitive og motoriske opmærksomhed flyttes væk fra trafikken. Både læsning og indtastning af en sms påvirker kørselspræstationen og medfører længere reaktionstid (Reed & Robbins, 2008). Indtastning af en sms har dog den største effekt og medfører ud over længere reaktionstid, nedsat kørehastighed, øget slinger fra side til side og mindre stabil afstand til forankørende. Ignorering af en modtaget sms påvirker ikke kørselspræstationen nævneværdigt. Bilister forsøger i et vist omfang at kompensere for distraktion ved at sænke kravene til kørselsopgaven. Det sker fx ved at sænke hastigheden, øge afstanden til forankørende eller ved at undlade overhalinger (Patten et al, 2004; Beede & Kass, 2006; Shinar et al., 2005; Reed & Robbins, 2008). Denne kompenserende er imidlertid ikke tilstrækkelig til at undgå en forøgelse af uheldsrisikoen (Hancock et al., 2003).

### **Eksposering:**

Den nyeste opgørelse af andelen af bilister i Danmark, der anvender mobiltelefon under kørsel, stammer fra en interviewundersøgelse offentliggjort i 2004 (SARTRE 3, 2004a). Tallene viser, at 33 % af de danske bilister besvarer et telefonopkald under bilkørsel mindst en gang dagligt, mens 24 % foretager et opkald under bilkørsel mindst en gang dagligt. Den danske undersøgelse var en del af en større europæisk undersøgelse med deltagelse fra 23 lande. Med 12 % havde Frankrig den laveste andel af bilister, der foretog et telefonopkald under kørslen, mens Cypren med 46 % havde den største andel. I Danmark ligger omfanget af mobiltelefoni under bilkørsel over omfanget i lande som Tyskland (15 %), Storbritannien (14 %) Frankrig (12 %). De danske tal viser endvidere, at brug af mobiltelefon under bilkørsel er mest udbredt blandt de yngste bilister (se tabel 5).

**Tabel 5** Omfang af mobiltelefoni blandt danske bilister i forskellige aldersgrupper. Kilde: SARTRE 3, 2004

Anvendelse af mobiltelefon	18-24 år	25-39 år	40-54 år	55+år
Besvarer telefonopkald mindst 1 gang dagligt under bilkørsel	60 %	46 %	34 %	14 %
Foretager telefonopkald mindst 1 gang dagligt under bilkørsel	43 %	35 %	24 %	9 %

I USA viser undersøgelser en stigning i omfanget af mobiltelefoni under bilkørsel gennem de seneste år (Se fx Eby et al., 2006, NHTSA, 2008). De seneste tal, som er baseret på observation fra vejanten, indikerer, at 11 % af de bilister, der kører i gaderne på et givent tidspunkt, taler i mobiltelefon (NHTSA, 2008). Dette tal kan dog ikke umiddelbart sammenlignes med de danske, idet undersøgelsesmetoderne er meget forskellige.

En anden amerikansk undersøgelse viste, at 34 % af bilisterne anvendte mobiltelefon under kørslen i ca. 4 % af køretiden (Stutts et al., 2005). En tredje undersøgelse viste, at 58 % af de der talte i mobiltelefon under bilkørsel, havde talt i mindre end 10 minutter den seneste uge. 23 % havde talt i mellem 11 og 30 minutter, 11 % i mellem 31 og 100 minutter og 9 % i mere end 100 minutter (Beirness et al., 2002).

De bilister, der i højere grad end andre bilister benytter mobiltelefon under bilkørsel, udgør en særlig risikogruppe. Det gælder fx mænd og unge bilister (se fx Lamble et al., 2002; SARTRE 3, 2004; NHTSA, 2007; Walsh et al., 2007).

### **Uheld og risiko**

Der findes ikke tal for, hvor mange uheld i Danmark der skyldes mobiltelefoni. Også internationalt er antallet af undersøgelser begrænset, og de undersøgelser, der findes, er generelt så metodisk forskellige, at resultaterne er vanskelige at sammenligne.

En amerikansk analyse af personskadeuheld, hvor mindst et køretøj ikke selv kunne forlade uheldsstedet, viste, at bilisten anvendte mobiltelefon i forbindelse med uheldet i ca. 4 % af alle distraktionsuheld (Stutts et al., 2005). Undersøgelsen inkluderede også uheld som følge af udefrakommende distraktion. Hvis man alene ser på uheld opstået som følge af distraktion inde fra kabinen, er andelen af mobiltelefonrelaterede uheld således større. En amerikansk undersøgelse blandt ca. 700 bilister viste, at risikoen for at blive involveret i et uheld steg med en faktor 4 i forbindelse med anvendelse af mobiltelefon (Redelmeier & Tibshirani, 1997). Der var ingen forskel på håndholdt og håndfri mobiltelefon mht. uheldsrisiko. Den primære risiko i forbindelse med mobiltelefon er således den kognitive distraktion, som samtalen medfører, uanset om telefonen er håndholdt eller håndfri. Alle undersøgelsens deltagere havde været involveret i et færdselsuheld med personbil, og alle havde en mobiltelefon. I analysen indgik blandt andet oplysninger fra telefonselskabet angående anvendelse af mobiltelefon i tiden omkring uheldet.

En ny amerikansk undersøgelse viste, at mobiltelefoni øger uheldsrisikoen med en faktor 1,3 mens opkald fra mobiltelefonen øger uheldsrisikoen med en faktor 1,4 (Virginia Tech Transportation Institute, 2009). Samme undersøgelse viste, at for lastbilchauffører steg uheldsrisikoen med en faktor 23 i forbindelse med skrivning af en sms. Undersøgelsen dokumenterer dermed, at skrivning af sms er en markant risikofaktor, men om denne er i samme størrelsesorden for førere af personbil som for lastbilchauffører, vides ikke med sikkerhed.

En ældre norsk spørgeskemaundersøgelse viste, at mobiltelefoner havde været skyld i 0,3 % af samtlige uheld (Sagberg, 1998). Finske opgørelser over alvorlige uheld mellem 1991 og 1998 viste, at omkring 0,9 % af uheldene kunne tilskrives anvendelse af mobiltelefon (Dragintnovic & Twisk, 2006). I Finland fandt Lamble et al. (2002) en signifikant stigning i andelen af bilister, der oplyste, at anvendelse af mobiltelefon havde forårsaget en farlig situation; fra 44 % i 1998 til 50 % i 1999. Forfatterne tilskrev dette en generel stigning i anvendelse af mobiltelefoner under kørsel. Årsagerne til de farlige situationer var typisk manglende

opmærksomhed på trafikken, utilsigtet skift af vognbane eller nedsættelse af hastighed til et niveau, der var forstyrrende for den øvrige trafik. Det sidste var i særdeleshed et problem blandt kvindelige bilister.

### 3.1.2 Bilradio/musikanlæg

Så godt som alle biler er i dag udstyret med en radio og/eller et musikanlæg. Dette udstyr kan imidlertid udgøre en kilde til distraktion (se tabel 6).

Tabel 6    Oversigt over på hvilken måde en bilradio/et musikanlæg kan distrahere bilisten under kørslen				
Aktivitet	Type af distraktion			
Betjening				-
Aflytning	-		-	

Selve aflytningen af radioen/musikanlægget udgør en kilde til auditiv og kognitiv distraktion, mens betjeningen af anlægget primært er en visuel og motorisk kilde til distraktion. Der kan dog også være tale om kognitiv distraktion, fx hvis anlægget er vanskeligt at betjene.

### Kørselspræstation

Til trods for, at så godt som alle biler i dag er udstyret med en radio/et musikanlæg, er der lavet meget få undersøgelser af, hvordan disse distraktorer påvirker kørselspræstationen.

Betjening af bilens radio/musikanlæg kan potentielt påvirke kørselspræstationen, fordi det medfører, at bilisten ser væk fra trafikken i kortere eller længere perioder, at bilisten er nødt til at slippe rattet med den ene hånd (gælder ikke ratbetjente radioer/musikanlæg), og at bilisten skal koncentrere sig om at finde den rigtige radiokanal etc. En australsk simulatorundersøgelse viste, at betjening af bilradio/musikanlæg medførte nedsættelse af kørehastigheden samt forøget reaktionstid i kritiske situationer (Horberry et al., 2006). Effekten var særlig udtalt i komplekse kørselssituationer, dvs. i situationer med meget modkørende trafik, mange vejskilte og lignende. Undersøgelsen omfattede bilister i tre aldersgrupper (op til 25, 30-45, 60-75 år). Kørselspræstationen blev påvirket i alle 3 aldersgrupper, men de 60-75-årige satte hastigheden mere ned, end de øvrige bilister. Et af undersøgelsens centrale resultater var, at betjening af bilens musikanlæg påvirkede kørselspræstationen mere end en simpel samtale i håndfri mobiltelefon, et resultat, der er i overensstemmelse med tidligere undersøgelsesresultater (se fx Wikman et al., 1998). Andre undersøgelser har vist, at betjening af bilens radio/musikanlæg påvirker kørselspræstationen mindre end indtastning på mobiltelefon (McKnight & McKnight, 1993; Strayer & Johnston, 2001). Samlet tyder disse resultater på, at manuel betjening af forskelligt udstyr påvirker kørselspræstationen i forskelligt omfang afhængig af udstyret.

Aflytning af radio/musikanlæg kan potentielt føre til distraktion fordi en større eller mindre del af de auditive og kognitive ressourcer, som bilisten har til rådighed til orientering i trafikken, beslaglægges. Det er veldokumenteret, at forskellige former for baggrundsstøj inklusive musik kan medføre dårligere præstation på kognitive/mentale opgaver, især på komplekse mentale opgaver (se fx Kjellberg et al., 1996; Sailer & Hassenzahl, 2000; Furnham & Strbac, 2002). Undersøgelser viser imidlertid ikke entydige resultater på dette område, hvilket formentlig blandt andet skyldes, at variationen i det, der kan lyttes til, er meget stor.

En Canadisk undersøgelse viste, at bilister, der lyttede til musik, som de selv havde valgt og kunne lide, blev mindre stressede og aggressive i situationer med let trængsel, end bilister, der ikke lyttede til musik (Wiesenthal et al., 2003). I situationer med stor trængsel havde musika-flytning dog ingen effekt på stress- og aggressionsniveauet.

En anden undersøgelse viste, at effekten afhang af, hvad der blev lyttet til (Brodsky, 2001). Undersøgelsen viste, at kørehastighed og omfanget af færdselsforseelser som rødkørsel, kollision og utilsigtet vognbaneskift steg med tempoet på den musik bilisten lyttede til. Undersøgelsen viste dog også, at personrelaterede forhold havde betydning, idet effekten var mindre, hvis bilisten beskæftigede sig professionelt med musik.

Mht. taleradio har en undersøgelse vist, at reaktionstiden ikke påvirkes (Strayer & Johnston, 2001; Consiglio et al., 2003). Til gengæld er der mulighed for, at aflytning af radio kan medføre, at bilisten overhører vigtige signaler fra trafikken som fx et udrykningskøretøj og lyden af eget køretøj (Dibben & Williamson, 2007).

Generelt synes der at være dokumentation for, at aflytning af musik under bilkørsel kan distrahere bilisten (Dibben & Williamson, 2007; Meesmann et al., 2009). Men hvor meget og hvordan bilisten distraheres, afhænger af en lang række faktorer, herunder hvilken type musik der er tale om, hvilket tempo musikken har, bilistens personlighed og kendskab til det specifikke stykke musik etc. etc. Der er brug for yderligere viden på dette område.

### **Eksponering**






Der findes ingen danske tal for, hvor mange bilister der anvender bilradio/musikanlæg under kørslen. Internationalt findes der også kun et begrænset antal undersøgelser. Tal fra bl.a. USA tyder imidlertid på, at det er en af de mest udbredte kilder til distraktion. Ifølge Stutts et al. (2005) benytter ca. 91 % sig af bilens radio/musikanlæg under kørslen. Indstilling af bilens radio/musikanlæg finder sted i 2 % af køretiden. Ved indstilling og aflytning af radio/musikanlæg tages der ikke højde for, om bilen kører eller holder stille. En engelsk undersøgelse viste, at ca. 93 % af de 18 - 50-årige bilister lyttede til radio/musik under kørslen (Dibben & Williamson, 2007). For bilister på 51 år eller ældre var andelen lidt lavere (ca. 80 %). I alle aldersgrupper blev der først og fremmest lyttet til musik, primært fra radioen, men også fra cd'er mv. De 18 - 29-årige havde den laveste andel af taleradiolytning (27 %) mod ca. 35-40 % for de øvrige aldersgrupper.

## Uheld og risiko

En analyse af personskadeuheld, hvor mindst 1 bil ikke selv kunne køre fra uheldsstedet, viste, at 11 % af samtlige distraktionsuheld (inkl. uheld som følge af udefrakommende distraktion) har relation til bilens radio/musikanlæg (Stutts et al., 2005). En analyse af distraktionsrelaterede biluheld viste, at 64 % af de uheld, der involverede distraktion fra betjening af bilradioen, skete i mørke og med mere end 1 passager i bilen (Stutts et al., 2001). Lidt over halvdelen (54 %) skete i tørt føre. Samme undersøgelse viste, at denne type distraktionsuheld i særlig grad er et problem for helt unge bilister (<20 år). Blandt de unge bilister udgør distraktionsuheld i forbindelse med indstilling af radio/musikanlæg 29 % af samtlige distraktionsuheld. For de 20 - 49-årige er det tilsvarende tal ca. 7 % og for bilister på 51 år eller ældre, udgør denne type distraktionsuheld under 1 %.

### 3.1.3 MP3-afspiller og lignende udstyr

MP3-sfspillere og lignende udstyr har opnået stigende udbredelse i de senere år. I det omfang, dette udstyr anvendes under bilkørsel, kan det potentielt udgøre en kilde til distraktion (se tabel 7).

Tabel 7    Oversigt over på hvilken måde en MP3-afspiller el.lign. kan distrahere bilisten under bilkørsel				
Aktivitet	Type af distraktion			
Betjening				-
Aflytning	-		-	

Distraktion som følge af brug af MP3-afspiller minder om den distraktion, der skyldes radio/musikanlæg. Aflytning af MP3-afspilleren kan distrahere, fordi en større eller mindre del af de auditive og kognitive ressourcer, som bilisten har til rådighed til orientering i trafikken, beslaglægges af opmærksomhed på tale eller musik fra MP3-afspilleren. Betjening af en MP3-afspiller kan udgøre en kilde til såvel motorisk som kognitiv distraktion.

### Kørselspræstation

Der findes kun få undersøgelser af, hvordan brug af MP3-afspiller eller lignende udstyr påvirker kørselspræstationen. I de foreliggende undersøgelser er det vanskeligt at skelne mellem den påvirkning af kørselspræstationen, der skyldes betjening af udstyret, og den påvirkning, der skyldes det, der lyttes til.

Brug af MP3-afspiller og lignende udstyr kan påvirke kørselspræstationen, hvis bilisten ser væk fra trafikken, hvis bilisten slipper rattet, eller hvis bilisten bliver så optaget af betjeningen af udstyret, at vedkommende ikke orienterer sig tilstrækkeligt. Tilsvarende kan kørselspræstationen blive påvirket, hvis bilisten bliver så optaget af det, der lyttes til, at opmærksomheden på trafikken reduceres. Ratbetjening af udstyret formodes at influere på omfanget og karakteren af den påvirkning af kørselspræstationen, som anvendelse af udstyret medfører. Der mangler imidlertid viden på området.

En simulatorundersøgelse har vist, at betjening af en MP3-afspiller medfører en forlænget reaktionstid i uventede, kritiske trafiksituationer (Chrisholm et al., 2008). En kritisk situation kunne fx være en parkeret bil, der trak ud på kørebanen, eller en fodgænger der krydsede vejen. Effekten var større i situationer med komplekse betjeningsopgaver end i situationer med enkle betjeningsopgaver. Enkel betjening var fx at tænde, slukke eller springe et par sange frem. Komplex betjening var fx at tænde og finde en bestemt sang blandt 900 sange ordnet i alfabetisk rækkefølge. I situationer med kompleks betjening af MP3-afspilleren steg reaktionstiden på kritiske situationer 16 %. Der var en lille effekt af rutine, der dog langt fra ophævede de negative effekter på kørselspræstationen som betjening af en MP3-afspiller under kørslen havde.

En anden undersøgelse viste, at brug af MP3-afspiller medførte større variation i kørehastighed og mere slingrende kørsel (Crisler et al., 2008, i Meesmann, et al., 2009). Lignende resultater er fundet i forbindelse med brug af iPod. Således viste en undersøgelse, at brug af iPod påvirkede den laterale placering på kørebanen og medførte nedsat kørehastighed (Salvucci, 2007, i Meesmann et al., 2009).

Manglende mulighed for at høre bilen og den omgivende trafik medfører, at information fra den trafikale situation går tabt (Walker et al., 2008). Det er muligt, at anvendelse af høretelefoner i højere grad afskærer bilisten fra bilens og trafikens lyde, end bilens højttalere gør. Hvis det er tilfældet medfører anvendelse af MP3-afspiller og lignende udstyr en højere grad af distraktion end bilens radio/musikanlæg.

### **Eksponering**

Der findes ingen tal for, hvor udbredt brug af MP3-afspillere er under bilkørsel, hverken i Danmark eller internationalt. En enkelt undersøgelse viser dog, at 18 % af de 18 - 24-årige bilister har oplevet distraktion under kørsel i forbindelse med brug af MP3-afspiller (Meesmann et al., 2009).








### **Uheld og risiko**

Der findes ingen tal for, i hvilket omfang brug af MP3-afspillere under bilkørsel fører til uheld.

#### **3.1.4 Navigationsudstyr**

Navigationsudstyr, som fx en gps, er principielt udviklet til støtte og aflastning af bilisten under kørslen. Anvendelse af gps indebærer dog samtidig en risiko for distraktion af bilisten. Tre forskellige funktioner ved navigationsudstyr kan medføre distraktion (se tabel 8).

**Tabel 8** Oversigt over på hvilken måde anvendelse af navigationsudstyr kan distrahere bilisten under kørslen

Kilde til distraktion	Type af distraktion			
Programmering			 3	-
Auditiv rutevejledning	-		-	
Visuel rutevejledning			-	-

Indtastning af en destination under kørslen udgør en kilde til visuel distraktion, fordi bilisten ser væk fra trafikken (gælder *ikke* stemmebaserede systemer), motorisk distraktion, fordi bilisten taster på apparatet (gælder *ikke* stemmebaserede systemer) og kognitiv distraktion, fordi bilisten har sin opmærksomhed rettet mod programmeringen frem for mod den trafikale situation (gælder også stemmebaserede systemer).

De auditive instrukser fra systemet kan flytte førerens opmærksomhed væk fra trafikken og blandt andet føre til, at bilisten ureflekteret følger anvisningen uden at orientere sig tilstrækkeligt i trafikken.

Den visuelle rutevejledning, der viser, hvor på vejstrækningen bilen befinder sig, er en kilde til visuel distraktion. Når bilisten ser på kortet, ser vedkommende ikke på vejen, hvilket går ud over trafiksikkerheden.

### Kørselspræstation

De få eksisterende undersøgelser på dette område viser, at det i særlig grad er visuel distraktion fx i forbindelse med programmering eller orientering på det digitale kort, der påvirker kørselspræstationen (Burnett et al., 2004). Jo længere tid bilisten ser væk fra trafikken, desto mere påvirkes kørselspræstationen og dermed bilistens evne til at køre trafiksikkert. Stemmebaseret instruktion suppleret med et visuelt digitalt kort påvirker kørselspræstationen mindst (Young et al., 2003).

En sammenligning af manuel og stemmebaseret programmering af gps viste, at bilisten ser væk fra trafikken oftere og i længere tid ved manuel programmering end ved stemmebaseret programmering (se fx Young & Regan, 2006). Endvidere medførte manuel programmering en mere slingende kørsel og hyppigere kørsel ud over kanten af vejbanen. Stemmebaseret programmering af en destination tog kortere tid (15 sekunder) end manuel programmering (86 sekunder) (Tsimhoni et al., 2004).

Bilistens alder har betydning for omfanget af distraktion ved manuel programmering af gps (Ranney et al., 2000). Således brugte ældre bilister (55+) længere tid på programmering end

<sup>3</sup> Hvis navigationsudstyret er stemmebaseret, kan der ses bort fra den motoriske distraktion.



yngre bilister (<36). Ved stemmebaseret programmering var der ingen forskel på de to aldersgrupper.

I USA blev der udviklet en tidsbaseret anbefaling vedrørende brug af gps, hvorefter funktioner, der kunne gennemføres på under 15 sekunder, når bilen holdt stille, skulle være tilladte for bilisten at udføre under kørslen (Green, 1999; Farber et al., 2000). Anbefalingen blev senere evalueret ved en sammenligning af den samme funktion i en bil der kørte hhv. holdt stille (Tijerina et al., 2000). Det viste sig, at en del funktioner tog længere tid at udføre, når bilen kørte, end når den holdt stille. Konklusionen blev, at 15 sekunders anbefalingen kun var egnet til en grov identifikation af de mest distraherende funktioner, men var uegnet til en mere nuanceret rangordning af forskellige funktioner mht. distraktion.

Generelt frarådes programmering af gps under kørslen. Er det absolut nødvendigt, anbefales stemmebaserede systemer frem for systemer med manuel programmering (se fx Tijerina et al., 2000). I praksis medfører stemmebaserede systemer dog en del fejl og behov for korrektion, hvorfor omfanget af distraktion øges (Cooper & Zheng, 2002; Ma & Kaber, 2007).

Ifølge en svensk undersøgelse var kørehastighed og bremseadfærd upåvirket af, om rutevejledningen var auditiv, visuel eller både auditiv og visuel. Reaktionstiden blev dog forlænget ved visuel rutevejledning (Harms & Patten, 2003). En sammenligning af kørsel efter papirkort og gps viste, at kørslen var mere stabil med mindre variation i kørehastighed og mindre svinger ved kørsel efter gps end efter papirkort (Lee & Cheng, 2008).

### Eksposering

Der findes ikke danske undersøgelser af udbredelse og anvendelse af navigationssystemer under bilkørsel. En amerikansk telefoninterviewundersøgelse viste, at 5 % havde et navigationsanlæg, og at 30 % heraf betjente det under kørslen (Royal, 2002).




### Uheld

Der findes kun meget få undersøgelser af, hvor mange uheld, der skyldes anvendelse af et navigationssystem. En undersøgelse viste, at mindst 0,03 % af alle uheld skyldtes anvendelse af navigationsudstyr (Takubo i Burnett et al., 2004).

#### 3.1.5 Bilens klimaanlæg, vinduer etc.

Denne gruppe af distraktorer omfatter betjening af bilens klimaanlæg, vinduer etc. Disse aktiviteter er kendetegnet ved at være relateret til bilkørslen, men uden at være direkte knyttet til den (se tabel 9).

**Tabel 9** Oversigt over hvordan anvendelse af klimaanlæg og lignende kan distrahere bilisten under kørslen

Aktivitet	Type af distraktion			
				
Betjening				-

### Kørselspræstation

Det har ikke været muligt at finde undersøgelser af, hvordan køreevnen påvirkes af justering af klimaanlæg, sidespejle, vinduer etc. under kørslen. Generelt er disse aktiviteter ukomplicerede og vil primært føre til motorisk og visuel distraktion. Hvis bilisten har vanskeligt ved at få en funktion til at fungere, kan der formentlig opstå kognitiv distraktion.

### Eksposering

I henhold til en amerikansk observationsundersøgelse udførte alle bilister (100 %) disse aktiviteter under kørslen. Aktiviteten fandt sted i ca. 4 % af køretiden (Stutts, 2005).

### Uheld

Der er kun gennemført meget få undersøgelser af, hvor mange uheld der kan relateres til betjening af bilens funktioner. I henhold til en ældre norsk spørgeskemaundersøgelse kunne ca. 2 % af samtlige uheld tilskrives betjening af bilens udstyr (Sagberg, 1998). I henhold til en amerikansk undersøgelse, der omfattede personskadeuheld, hvor mindst 1 bil ikke selv kunne køre fra stedet, udgjorde denne type uheld 3 % af samtlige distraktionsrelaterede uheld (Stutts et al., 2001, 2005). 29 % af samtlige distraktionsuheld skyldtes distraktion som følge af udefrakommende faktorer.

## 3.2 Ikke teknologibaseret distraktion









Denne gruppe distraktorer omfatter meget forskellige aktiviteter, der kun har det tilfælles, at de hverken er knyttet til selve kørselsopgaven eller til anvendelse af teknologisk udstyr.

### 3.2.1 Passagerer

Det er så almindeligt at have passagerer med i bilen, at det kan være svært at opfatte dem som en potentiel distraktor. Afhængig af antallet af passagerer, deres opførsel, alder, tilstand mv. kan de imidlertid udgøre en væsentlig kilde til distraktion. En samtale mellem fører og passager, forsøg på at række en genstand til en passager på bagsædet, eller støj og uro passagererne imellem er eksempler på aktiviteter, der kan føre til distraktion af bilisten. Passagerer der brokker sig over kørslen, kan ligeledes udgøre en kilde til distraktion (se fx Dilln & Dunn, 2005). Derudover kan hunde, insekter og lignende distrahere bilisten.

Generelt kan passagerer udgøre en kilde til distraktion på tre forskellige måder (se tabel 10).

**Tabel 10** Oversigt over på hvilken måde passagerer kan distrahere bilisten under kørslen

Aktivitet	Type af distraktion			
Samtale	-		-	
Række/tage imod ting				-
Aktivitet blandt passager(er)			-	

### Kørselspræstation

I betragtning af, hvor almindeligt det er, at bilisten samtaler med en passager under kørslen, er der lavet forbavsende få undersøgelser af, hvordan dette påvirker kørselspræstationen. Nogle undersøgelser viser, at samtale med passagerer forringer kørselspræstationen i samme omfang som anvendelse af mobiltelefon (se fx Lamble et al., 1999; Nunes & Recarte, 2002; Amado & Ulupinar, 2005). Andre undersøgelser viser, at bilistens samtale med en passager tilpasses efter trafiksituationen, således at samtalen nedtones i komplekse og krævende situationer og efterfølgende intensiveres, når trafiksituationen har normaliseret sig (Crundall et al., 2005).

### Eksponering

Der findes ingen danske tal for, hvor mange bilister, der samtaler eller interagerer med passagerer under bilkørsel. I henhold til en amerikansk undersøgelse taler 75-80 % af samtlige bilister med passagerer i ca. 20 % af den tid bilen er i bevægelse (Stutts et al., 2005). 9 % oplevede distraktion fra babyer i ca. 4 % af køretiden, 13 % oplevede distraktion fra børn i ca. 1 % af køretiden, og 23 % oplevede distraktion fra voksne i ca. 1 % af køretiden. En anden undersøgelse har vist, at distraktion fra fx hunde forekom i 4 % af den samlede køretid (Klauer et al., 2006).

### Uheld

21 % af distraktionsuheld skyldes passagerer (Stutts, 2005). Håndtering af fx hunde eller babyer forøger ulykkesrisikoen med en faktor 9 (Trezise, 2006). Kritiske episoder i den forbindelse udgør ca. 1 % af samtlige kritiske episoder (Klauer et al., 2006).








I henhold til en norsk spørgeskemaundersøgelse var samtale med passagerer direkte eller indirekte årsag til 8 % af samtlige uheld, mens håndtering af børn var skyld i 4,5 % af samtlige uheld (Sagberg, 1998). En amerikansk telefoninterviewundersøgelse viste, at interaktion med passager (inklusive børn) var årsag til 19 % af de færdselsuheld de interviewede personer havde været involveret i (NHTSA, 2002).

En undersøgelse har vist, at insekter i kabinen fik ulykkesrisikoen til at stige med en faktor 6, men at dette forekom sjældent. Samlet set bidrog insekter til 0,3 % af samtlige kritiske episoder (Klauer et al., 2006). Et tilsvarende resultat blev fundet i Norge (Sagberg, 1998). En anden undersøgelse viste, at insekter, hunde og lignende udgjorde 4 % af samtlige distraktionsuheld (Stutts et al., 2005), inklusive distraktion som følge af udefrakommende faktorer.

#### 3.2.2 Fødevarer

Indtagelse af drikke- og fødevarer benyttes bl.a. til modvirkning af træthed under kørslen (se fx Nordbakke & Sagberg, 2007). Da bilisten kan vælge andre måder til modvirkning af træthed, er der tale om en frivillig kørselsirrelevant aktivitet, der kan distrahere bilisten som følge af tre forskellige aktiviteter (se tabel 11).

**Tabel 11** Oversigt over på hvilken måde indtagelse af føde- og drikkevarer kan distrahere bilisten under kørslen

Aktivitet	Type af distraktion			
	Visuel distraktion	Kognitiv distraktion	Motorisk distraktion	
Klargøring				-
Indtagelse	-	-		-
Spilde				-

Klargøring af føde- og drikkevarer udgør en kilde til distraktion i forskelligt omfang afhængig af emballagetyper. Både klarlægning og indtagelse af føde- og drikkevarer kræver, at bilisten slipper rattet og ser væk fra kørebanen i kortere eller længere tid. Dermed er der tale om såvel motorisk som visuel distraktion. Hvis bilisten spilder eller taber fødevarerne, forøges den distraherende effekt, ligesom der tilføjes et kognitivt element. Nogle typer føde- og drikkevarer er vanskeligere at holde styr på under kørslen end andre. Det gælder fx varm kaffe med et låg, der skal aftages (Trezise et al., 2006). Afhængig af hvor meget bilisten skal koncentrere sig om de pågældende fødevarer, kan der også blive tale om kognitiv distraktion.

### Kørselspræstation

Der findes meget få undersøgelser af, hvordan håndtering af føde- og drikkevarer påvirker kørselspræstationen. I henhold til en amerikansk observationsundersøgelse medførte klarlægning og indtagelse af føde- og drikkevarer (åbne pose, holde kop etc.), at bilisterne i højere grad slap rattet med en eller begge hænder, kiggede væk fra kørebanen og var involveret i flere kritiske episoder i forhold til personer, der ikke håndterede fødevarer under kørslen (Stutts et al., 2003). Tilsvarende resultater blev fundet i en engelsk simulatorundersøgelse, der viste, at kritiske situationer i højere grad førte til uheld, når de opstod, mens bilisten håndterede føde- og drikkevarer (Young et al., 2008). Effekten på kørselspræstationen i form af placering i vognbanen, kørehastighed og variation i kørehastighed var imidlertid begrænset.

### Eksposering

Der findes ingen danske tal for, i hvilket omfang bilister indtager fødevarer under bilkørsel. I en amerikansk telefoninterviewundersøgelse oplyste ca. 50 % af de adspurgte bilister, at de indtog fødevarer under kørslen (NHTSA, 2002). En tredje undersøgelse viste, at ca. 71 % indtog føde- og drikkevarer under kørslen og brugte ca. 2 % af køretiden til at spise eller drikke (Stutts et al., 2005). Ca. 59 % klarlagde føde- og drikkevarer under kørslen i ca. 3 % af køretiden. Lignende resultater blev fundet i en anden undersøgelse, der viste, at indtagelse af føde- og drikkevarer beslaglagde ca. 2 % af køretiden (Sayer, 2005).

## Uheld










Opgørelser over, hvor mange uheld indtagelse af føde- og drikkevarer bidrager til, varierer meget, afhængig af hvordan de indsamlede data gøres op. En norsk spørgeskemaundersøgelse med ulykkesinvolverede bilister viste, at håndtering af fødevarer var årsag til omkring 0,5 % af samtlige uheld (Sagberg, 1998). En amerikansk undersøgelse viste, at fødevarer var en ulykkesårsag i 2 % af samtlige distraktionsuheld, inkl. uheld forårsaget af udefrakommende distraktion (Stutts et al., 2005). En undersøgelse fra New Zealand viste, at fødevarer var en uheldsfaktor i 3 % af samtlige distraktionsuheld (Trezise, 2006).

Af de fødevarerrelaterede uheld skete ca. 40 % i forbindelse med, at bilisten rakte ud efter eller flyttede føde- eller drikkevarer. Ca. 26 % af uheldene var relateret til klargøring af fødevarer, ca. 18 % skyldtes forsøg på at gribe fødevarer, mens 11 % skete, efter at fødevarer var tabt eller spildt (Stutts et al., 2001, 2005).

### 3.2.3 Soignering

Soignering omfatter aktiviteter, hvor bilister under kørslen fjerner eller lægger make-up, parfumerer sig, reder eller barberer sig, børster tænder eller foretager andre handlinger relateret til kropshygiejne og udseende. Soignering kan udgøre en kilde til distraktion på to måder (se tabel 12).

**Tabel 12** Oversigt over på hvilken måde soignering kan distrahere bilisten under kørslen

Aktivitet	Type af distraktion			
				
Klargøring				-
Påføring				-

## Kørselspræstation

Der findes kun meget få undersøgelser af, hvorledes soignering påvirker køreevnen. I henhold til en af disse medførte soignering, at bilisterne i højere grad slap rattet med begge hænder og kiggede væk fra trafikken (Stutts et al., 2003). Soignering medførte endvidere en fordobling af antallet af kritiske episoder. Stigningen var dog ikke signifikant. Afhængig af den specifikke soigneringsaktivitet er det dog rimeligt at antage, at soignering kan medføre et element af visuel, kognitiv og motorisk distraktion.

## Eksponering








I henhold til samme undersøgelse soignerede 46 % af bilisterne sig under kørslen (Stutts et al., 2003). For disse bilister udgjorde aktiviteten 1 % af køretiden. Bilisterne forsøgte i et vist omfang at udføre soigneringen på trafiksikre tidspunkter. Således blev 34 % af soigneringen foretaget, mens bilen holdt stille. En anden undersøgelse viste, at soignering forekom i 6,5 % af køretiden (Sayer et al., 2005). Soignering forekom hyppigere blandt kvindelige end mandlige bilister (Royal, 2002; Stutts et al., 2003).

## Uheld

Der findes ikke sikre tal for, hvor mange færdselsuheld der skyldes soignering. En observationsundersøgelse viste, at soignering forøgede ulykkesrisikoen med en faktor 3 og var involveret i ca. 1,5 % af samtlige uheld (Klauer et al., 2006).

### 3.2.4 Tobaksrygning

Tre aktiviteter med relation til rygning og håndtering af cigaretter mv. kan medføre distraktion (se tabel 13).

Tabel 13 Oversigt over på hvilken måde tobaksrygning kan distrahere bilisten under kørslen				
Aktivitet	Type af distraktion			
Klargøring				-
Rygning	-	-		-
Tab af aske/cigaret/skod mv.				-

## Kørselspræstation

Der findes stort set ingen undersøgelser af, hvordan rygning påvirker kørselspræstationen. Men aktiviteter i forbindelse med at finde cigaretten frem, tænde, aske og slukke den er som nævnt potentielle kilder til distraktion (se fx Stutts 2003, Trezise et al., 2006; Regan, 2009).

## Eksposering

7,1 % af bilisterne ryger under bilkørsel (Stutts et al, 2003; 2005) og ryger i 21 % af køretiden. Dette tal omfatter kun selve rygeaktiviteten. Den tid, der bruges på at finde cigaretten frem, tænde og slukke den, er ikke inddraget, idet der ikke findes opgørelser over den tid, der bruges på disse aktiviteter.







## Uheld

I henhold til to amerikanske undersøgelser udgjorde rygerrelaterede distraktionsuheld ca. 1 % af samtlige distraktionsrelaterede uheld, inklusive uheld opstået som følge af udefrakommende distraktion (Stutts et al., 2001, 2005). I henhold til andre undersøgelser drejer det sig om ca. 2 % af samtlige distraktionsuheld (se Trezise, 2006). Langt den største andel af uheldene (88 %) skete på tidspunkter, hvor det var mørkt (Stutts et al., 2001). Der var ingen effekt af alder og køn.

### 3.2.5 Læsning eller skrivning

Denne kategori omfatter aktiviteter, hvor bilister studerer kort, bøger eller skriver tekst i hånden. Tekst på displays på mobiltelefoner eller computerskærme indregnes ikke i denne kategori. Tre aktiviteter kan medføre distraktion (se tabel 14).

**Tabel 14** Oversigt over på hvilken måde læsning/skrivning kan distrahere bilisten under kørslen

Aktivitet	Type af distraktion			
	Visuel	Kognitiv	Motorisk	Andre
Holde materialet	-	-		-
Læse			-	-
Skrive				-

### Kørselspræstation

Få undersøgelser har set på, hvordan det påvirker kørselspræstationen at læse eller skrive under kørslen, og er typisk gennemført som led i en sammenligning af aktiviteter fx brug af papirkort og navigationssystem. I henhold til en sådan undersøgelse medførte kortlæsning en mere ustabil kørehastighed (Lee & Cheng, 2008). En amerikansk observationsundersøgelse viste, at læsning og skrivning under bilkørsel medførte, at bilisterne i større omfang slap rattet, samt at hyppigheden og varigheden af de situationer, hvor bilisten så væk fra kørebanen, blev markant forøget (Stutts et al., 2003). Der kunne ikke konstateres nogen øget forekomst af kritiske situationer, hvilket kunne forklares med, at bilisterne i overvejende grad valgte at udføre aktiviteterne i ukomplicerede trafiksituationer.

### Eksponering

40 % af bilisterne læste eller skrev i forbindelse med bilkørsel (Stutts, et al. 2003; 2005). For disse bilister udgjorde aktiviteten 2 % af køretiden. Undersøgelsen viste imidlertid også, at bilisterne i et vist omfang forsøgte at udføre aktiviteten på sikre tidspunkter. Således fandt 69,5 % af læsning og skrivning sted på tidspunkter, hvor bilen holdt stille.

### Uheld

Det har ikke været muligt at finde opgørelser af, hvor mange uheld der skyldes læsning/skrivning i forbindelse med bilkørsel.

## 3.3 Opsummering

I dette kapitel er der redegjort for den seneste viden om distraktion forårsaget af en række specifikke aktiviteter, som bilister lejlighedsvis foretager sig under bilkørsel. Der findes næsten ingen danske undersøgelser på området. Redegørelsen er derfor helt overvejende baseret på internationale undersøgelsesresultater.

Af kapitlet fremgår, at en forudsætning for at kunne vurdere den trafiksikkerhedsmæssige betydning af de forskellige aktiviteter er, at man ved, hvordan aktiviteterne påvirker kørselspræstationen, i hvilken udstrækning de forekommer, og hvor stor uheldsrisiko de er forbundet med. Redegørelsen for de enkelte aktiviteter er derfor struktureret efter disse tre punkter.

Mobiltelefoni er pt. den mest velundersøgte kilde til distraktion. Med hensyn til de øvrige distraktorer er omfanget af undersøgelser stadig meget begrænset.

Gennemgangen af den eksisterende litteratur tydeliggør tre områder, hvor der i særlig grad mangler viden:

- Detaljeret dokumentation for forskellige aktiviteters effekt på kørselspræstation inklusive opdeling på forskellige trafiksituationer og trafikantgrupper
- Dokumentation for udbredelsen af forskellige kilder til distraktion inklusive opdeling på forskellige trafikantgrupper mht. aktivitetens omfang, tidspunkt for udførelse etc.
- Dokumentation for omfanget af uheld i forbindelse med forskellige distraherende aktiviteter inklusive opdeling på forskellige trafiksituationer og trafikantgrupper

Som følge af den omfattende mangel på viden, samt metodiske forskelle bag den eksisterende viden, er det vanskeligt at sammenligne den trafiksikkerhedsmæssige effekt af forskellige kilder til distraktion. Dertil kommer, at den specifikke effekt af en given aktivitet er et resultat af et dynamisk samspil mellem aktiviteten, situationen og bilisten. De trafiksikkerhedsmæssige konsekvenser af en given aktivitet kan således variere meget.

Gennemgangen af de forskellige kilder til distraktion viser dog, at det generelt kan konkluderes, at aktiviteter, der medfører, at bilisten ser væk fra trafikken, at en stor del af bilistens opmærksomhed beslaglægges, eller at manøvrering af bilen vanskeliggøres, reducerer bilistens mulighed for at køre trafiksikkert. Konkret kunne det fx dreje sig om manuel indtastning af sms eller gps-destination og en kompliceret eller emotionelt engagerende samtale.

Nedenstående tabel opsummerer et uddrag af de oplysninger om forskellige kilder til distraktion, som er fremgået af kapitlet. Oplysninger om eksponering og uheldsrisiko er helt overvejende fra samme undersøgelse (Stutts, 2005). Undtaget herfra er oplysninger vedr. navigationsudstyr samt soignering. Disse to adskiller sig endvidere ved, at oplysningerne indikerer, hvor stor en andel af samtlige uheld disse distraktorer tegner sig for. Oplysningerne for de øvrige distraktorer indikerer, hvor stor en andel af samtlige distraktionsuheld, de pågældende distraktorer tegner sig for. Konsekvensen af denne forskel er, at omfanget af uheld relateret til navigationsudstyr og soignering er kunstigt lavt sammenlignet med de øvrige distraktorer. Tallene for de øvrige distraktorer er umiddelbart sammenlignelige. Alle oplysninger i tabellen skal tages med det forbehold, at der er tale om amerikanske undersøgelser, der ikke er helt nye. Det er derfor muligt, at forholdene er anderledes i Danmark. Tilsvarende kan den stigende anvendelse af teknologisk udstyr medføre, at problemet i dag er større end tabellen indikerer.

I et forsøg på at lave let tilgængelig oversigt over, hvor stor forsigtighed, der bør udvises i forbindelse med de distraktorer, der er behandlet i dette kapitel, anvendes følgende farvekode i tabel 15. Grøn farve indikerer, at der ingen trafiksikkerhedsmæssige forbehold er for udførelse af den pågældende aktivitet under kørslen. Gul farve indikerer, at den pågældende aktivitet kan udføres under kørslen, såfremt der tages tilstrækkelig højde for relevante for-




























































hold som fx den trafikale situation, krav til kørselspræstation etc. Rød farve indikerer, at den pågældende aktivitet ikke bør udføres under bilkørsel.

Som det fremgår, er ingen distraktorer markeret med grønt. Det skyldes, at alle kørselsirrelevante aktiviteter potentielt udgør en trafiksikkerhedsrisiko, i den udstrækning de afleder bilistens opmærksomhed fra trafikken eller udføres på et uhensigtsmæssigt tidspunkt. Dette gælder også aktiviteter som justering af bilens klimaanlæg, skift af cd etc.

Aktiviteter, der kræver, at bilisten ser væk fra trafikken eller indebærer en mulighed for at beslaglægge en stor del af bilistens opmærksomhed, er helt overvejende markeret med rød. Samtale med passagerer er markeret med gul, mens øvrig interaktion er markeret med rød. Øvrig aktivitet kan fx omfatte at samle noget op og række det til en passager på bagsædet.

Det fremgår af tabel 15, at distraktion fra passagerer tegner sig for den største andel af distraktionsrelaterede uheld, efterfulgt af distraktion som følge af justering af radio/musikanlæg, anvendelse af mobiltelefon, justering af klimaanlæg og indtagelse af mad og drikke. Denne rangordning skal tages med det forbehold, at der ikke er taget højde for hvor hyppigt de enkelte distraktorer forekommer. Ikke desto mindre tydeliggør det, at indsatser til forebyggelse af distraktionsrelaterede færdselsuheld ikke kun skal fokusere på anvendelse af teknologisk udstyr, men også på aktiviteter som samtale med passagerer og betjening af radio/musikanlæg.

**Tabel 15** Oversigt over distraktionstype, eksponering samt hvor stor andel af samtlige distraktionsuheld den enkelte distraktor tegner sig for. "2" indikerer, at der ikke findes relevant information, "-" indikerer, at kategorien ikke er relevant

Distraktor	Type af distraktion				% af bilister der udfører aktivitet	% af køretid akti- viteten udføres	% af distraktionsuheld (inkl. udefrakommende distraktion)
Mobiltelefon						4 %	4 %
Samtale	-		-		34 %		
Betjening inkl. sms				-			
Bilradio/musikanlæg						?	11 %
Aflytning	-		-		91%		
Betjening				-			
Passagerer						20 %	15 %
Samtale	-		-		77 %		
Baby					9 %		
Børn					13 %		
Voksne	-				23 %		
MP3-afspiller og lignende.						?	?
Aflytning	-		-		?		
Betjening				-			
Navigationsudstyr						?	<1 % <sup>4</sup>
Programmering				-	5 %-		
Rutevejledning (auditiv)	-		-				
Orientering på kort			-	-			
Føde-/drikkevarer						5 %	2 %
Klargøring				-	59 %		
Indtagelse	-	-		-	71 %		
Spilde				-			
Soignering						1 %	1,5 % <sup>5</sup>
Klargøring				-	?		
Udførelse				-	46 %		
Klimaanlæg mv.						4 %	3 %
Betjening				-	100 %		
Rygning						20 %	1 %
Klargøring				-	7 %		
Udførelse	-	-		-			
Læse/skrive						2 %	?
Udføre				-	40 %		
Anden distraktion	?				?	?	26 %
Uspecificeret distraktion	?				?	?	8,6 %
Distraktion udefra	?				?	?	29 %

<sup>4</sup> Kilde: Royal 2002. Procenten angiver procent af samtlige uheld inklusive uheld uden relation til distraktion. Tallet kan derfor ikke umiddelbart sammenlignes med de øvrige.

<sup>5</sup> Kilde: Klauer et al., 2006. Procenten angiver procent af samtlige uheld inklusive uheld uden relation til distraktion. Tallet kan derfor ikke umiddelbart sammenlignes med de øvrige.

## 4. Simulatorundersøgelse af distraktion

Som det fremgik af kapitel 2, er en stor del af den eksisterende viden om distraktion og bilkørsel baseret på undersøgelser af specifikke aktiviteter (brug af mobiltelefon etc.) frem for typer af distraktion (visuel, auditiv etc.). Konsekvensen heraf er, at der kun findes begrænset viden om, hvordan forskellige aspekter af en specifik aktivitet påvirker bilkørslen. Denne viden er blandt andet vigtig for at kunne overføre viden om en aktivitet til andre lignende aktiviteter og dermed også for at kunne udarbejde anbefalinger med henblik på at nedbringe antallet af distraktionsrelaterede færdselsuheld.

Af kapitel 2 fremgik det endvidere, at distraktionens effekt på kørselspræstationen blandt andet afhænger af, hvor ressourcekrævende distraktionen er, og dermed hvor stor en del af bilistens ressourcer, der beslaglægges af kørselsirrelevant aktivitet. I hvilket omfang ressourcekravene fra den trafikale situation også har betydning for omfanget af distraktion, vides imidlertid ikke med sikkerhed.

Litteraturgennemgangen har således tydeliggjort, at der mangler viden om, hvilken betydning trafiksituationen har på omfanget af distraktion, og om forskellige typer distraktion påvirker forskellige aspekter af kørselspræstationen. På den baggrund blev der i forbindelse med nærværende projekt tilrettelagt en eksperimentel undersøgelse med det formål at belyse de to problemstillinger. Der redegøres for eksperimentet og dets resultater i det følgende.

### 4.1 Formål

Eksperimentet havde tre formål. Det første formål var at undersøge, om kørselspræstationen ændrede sig som følge af distraktion. Det andet formål var at undersøge, om kørselspræstationen blev mere påvirket, jo mere krævende distraktionen var. Det tredje formål var at undersøge, om kørselspræstationen i højere grad blev påvirket i situationer, hvor kørselsopgave og distraktion trak på de samme ressourcer, og om kompleksiteten i den trafikale situation havde betydning for omfanget af distraktion.

Der var opstillet fem hypoteser (se tabel 16).

**Tabel 16**    *Oversigt over de hypoteser der indgik i eksperimentet*

Hypoteser	
1	Kørselspræstationen påvirkes af distraktion
2	Kørselspræstationen påvirkes mere under langvarig visuel-motorisk distraktion end under kortvarig visuel-motorisk distraktion
3	Kørselspræstationen påvirkes mere under kompleks kognitiv distraktion end under simpel kognitiv distraktion
4	I motorisk krævende kørselssituationer påvirkes kørselspræstationen mere af visuel-motorisk distraktion end af kognitiv distraktion
5	I kognitivt krævende kørselssituationer påvirkes kørselspræstationen mere af kognitiv distraktion end af visuel-motorisk distraktion

## 4.2 Metode

### 4.2.1 Forsøgspersoner

Rekruttering af deltagere foregik gennem annoncer i lokale aviser, opslag på Danmarks Tekniske Universitet (DTU) og via DTU Transports hjemmeside. Alle deltagere modtog et beskedent beløb.

Alle personer i alderen 25-60 år, der havde haft kørekort til almindelig personbil i mindst 5 år og som kørte bil regelmæssigt, kunne deltage i undersøgelsen. Kriterierne skulle dels sikre, at deltagerne var rutinerede bilister, dels at resultaterne ikke blev påvirket af aldersbetinget kørestil hos meget unge eller ældre bilister.

I alt 24 personer deltog i undersøgelsen (14 mænd og 10 kvinder). Gennemsnitsalderen var 41,4 år (min. 25, max. 58). Forsøgspersonerne havde i gennemsnit haft kørekort i 22 år (min 7, max. 40) og havde i gennemsnit kørt ca. 24.000 km det seneste år.

### 4.2.2 Eksperimentelt udstyr

Forsøget foregik hos DTU Transport i en TECHSTS® medium avanceret køresimulator uden bevægelse. Forsøgspersonerne sad i et bilsæde placeret foran tre 42" plasmaskærme, der sikrede et udsyn på 180° horisontalt og 40° vertikalt.

Figur 2 DTU Transports kørselssimulator

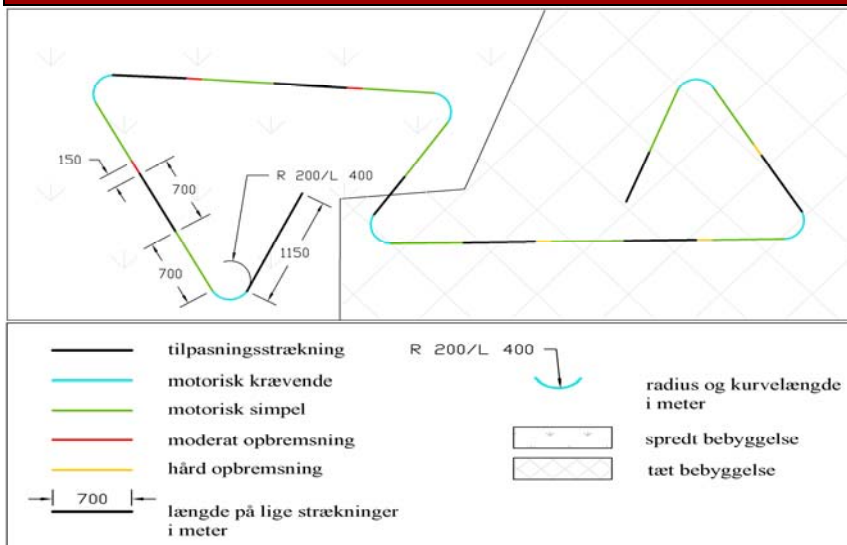


Skærmenes responstid var 5 millisekunder. Opløsningen på midterskærmen var 1920x1080 dpi, mens sideskærmene havde en opløsning på 1360x768 dpi. Der var indbygget bak- og sidespejle i skærmene. Lyden blev produceret af et 5.1 kanals 3D lydsystem. Styring foregik ved hjælp af et Logitech® G25 rat med force feedback. Hastigheden blev reguleret gennem et femgearssystem med kobling, bremse og speeder. I eksperimentet blev der anvendt automatgear. Det virtuelle vejmiljø var programmeret i det PC-baserede softwareprogram STRoadDesign®.

#### 4.2.3 Det virtuelle vejmiljø

Det virtuelle vejmiljø bestod af en 18 km lang vej (ca. 15 minutters kørsel) omfattende 10 lige vejstrækninger og 6 kurver (jf. fig. 3).

Figur 3 Skematisk gengivelse af det virtuelle vejmiljø.



I forsøgspersonernes kørselsretning var der 2 vognbaner adskilt af en stiptet delelinje. I den modkørende retning var der 1 vognbane, adskilt fra de øvrige vognbaner af en fuldt optrukket spærrelinje. Der var god sigtbarhed og tørt føre på hele vejstrækningen. På vejstrækningen forekom 3-benede og 4-benede kryds.

Figur 4 Eksempel på en lige vejstrækning



Figur 5 Eksempel på et 4-benet kryds



Langs halvdelen af vejstrækningen var der spredt bebyggelse. Der var ikke særlig meget trafik, og den trafik, der var, var modkørende. Den modkørende trafik bestod af korte strømme af 3 - 6 biler, der kørte med en hastighed på 70 - 90 km/t. Der var et 15 sekunders interval mellem hver trafikstrøm.

På den anden halvdel af vejstrækningen var bebyggelsen lidt tættere, og der var trafik i begge retninger. I forsøgspersonernes retning kom trafikken i strømme af 9-15 biler i intervaller på 9 sekunder. Trafikstrømmene i den modsatte kørselsretning bestod af 5 - 8 biler, der kom med intervaller på 9 sekunder med en hastighed på 90 - 110 km/t.

#### 4.2.4 Kørselsopgaven

Gennem hele eksperimentet skulle forsøgspersonerne følge efter en forankørende bil i en afstand, som de vurderede som sikker. Dog skulle forsøgspersonerne hele tiden kunne se den forankørende bils nummerplade. Dette skulle sikre, at køreadfærden hos den forankørende bil var relevant for forsøgspersonens kørsel. I tid svarede afstanden til 2 - 3 sekunder, mens den i meter svarede til 45 - 65 meter.

Den forankørende bil kørte i den yderste vognbane med en generel stabil hastighed på 70 - 80 km/t. Hastighedsvariationen fra 70 til 80 km/t fandt sted som beskedne decelerationer/accelerationer på  $0,3 \text{ m/s}^2$ . Derudover foretog den forankørende bil moderate og hårde opbremsninger.

*Figur 6 Illustration af kørselsopgaven, hvor forsøgspersonen skulle følge efter den forankørende bil*



Moderate opbremsninger forekom umiddelbart før et kryds, hvor trafik fra sidevejene gav forsøgspersonerne en indikation af en mulig forestående deceleration hos den forankørende bil. Opbremsningen skete med  $2.5 \text{ m/s}^2$  til  $45 \text{ km/t}$ . Efter 150-200 meter accelererede den forankørende bil igen til  $80 \text{ km/t}$ .

De hårde opbremsninger skete med  $5.5 \text{ m/s}^2$  til  $25 \text{ km/t}$ . Efter 50-100 meter accelererede den forankørende bil igen til  $80 \text{ km/t}$ .

Hver forsøgsperson kørte den virtuelle vejstrækning igennem 5 gange under forskellige betingelser. 1 gennemkørsel var uden distraktion og 4 gennemkørsler skete under forskellige former for distraktion (se tabel 17).

**Tabel 17** Oversigt over de fem kørselsbetingelser der indgik i eksperimentet

Kørselsbetingelser
Ingen distraktion
Kortvarig visuel-motorisk distraktion
Langvarig visuel-motorisk distraktion
Simpel kognitiv distraktion
Kompleks kognitiv distraktion

Alle forsøgspersoner kørte hver forsøgsbetingelse igennem 1 gang, men rækkefølgen var balanceret, så den varierede mellem forsøgspersonerne. Forsøgspersonerne kørte en træningssession i simulatoren, inden forsøget blev sat i gang, for at blive fortrolig med simulators kørsel og de forskellige manøvrer mv., som indgik i eksperimentet.

#### 4.2.5 Distraktionsbetingelser

For at kunne sammenligne effekten af forskellige typer distraktion blev der designet to slags distraherende aktivitet. Den ene aktivitet medførte visuel-motorisk distraktion, mens den anden medførte kognitiv distraktion. I eksperimentet indgik begge aktiviteter i to forskellige versioner, hvoraf den ene var mere ressourcekrævende end den anden (se tabel 18). De to aktiviteter beskrives mere udførligt i det følgende.

Aktiviteterne adskilte sig fra almindelige hverdagsaktiviteter som fx mobiltelefoni eller indtagelse af mad og drikke. Den visuel-motoriske aktivitet havde dog visse ligheder fx med at finde en bestemt radiofrekvens, mens den kognitive aktivitet havde visse ligheder med en samtale fx med passagerer.

**Tabel 18**    *Oversigt over udformningen af de distraherende aktiviteter der indgik i eksperimentet*

Visuel-motorisk distraktion		Kognitiv distraktion	
Kortvarig	Langvarig	Simpel	Kompleks
Serie af 3 prikker med et interstimuliinterval på 1 sekund  Forsøgspersonen skulle trykke på prikken, der kom til syne	Serie af 6 prikker med et interstimuliinterval på 1 sekund  Forsøgspersonen skulle trykke på prikken, der kom til syne	Udregne summen af to et-cifrede tal (fx 3 + 4)	Udregne summen af tre to-cifrede tal (fx 23 + 14 + 18)  Forsøgspersonen skulle sige resultatet højt
Pause på 5 sekunder	Pause på 3 sekunder	Hvis summen $\geq 10$ skulle forsøgspersonen trykke et vilkårligt sted på skærmen	Hvis summen $\geq 52$ skulle forsøgspersonen trykke et vilkårligt sted på skærmen
Distraktionen gentages forfra på denne måde under hele gennemkørslen	Distraktionen gentages forfra på denne måde under hele gennemkørslen	Distraktionen fortsætter kontinuerligt under gennemkørslen	Distraktionen fortsætter kontinuerligt under gennemkørslen

#### Visuel-motorisk distraktion

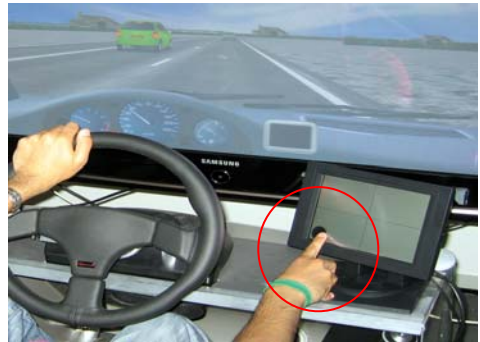
Den visuel-motoriske distraktion omfattede en visuel-motorisk respons på en visuel stimulus. Den visuelle stimulus havde karakter af sorte prikker, der dukkede op tilfældige steder på en 8,4" trykfølsom skærm placeret til højre for rattet (se figur 7 og 8). Hver gang forsøgspersonen fik øje på en sort prik, skulle vedkommende trykke på skærmen på det sted, hvor prikken var lokaliseret.



Figur 7 Eksempel på visuel-motorisk distraktion



Figur 8 Eksempel på visuel-motorisk distraktion



Prikkerne havde en diameter på 2,5 - 3 centimeter og blev vist i serier adskilt af intervaller uden distraktion. Hver prik var synlig i 1 – 1½ sekund med et interstimuliinterval på 1 sekund. Hvis forsøgspersonen nåede at trykke på den, forsvandt den straks.

Den kortvarige og langvarige visuel-motoriske distraktion adskilte sig ved antallet af prikker i hver serie, samt tidsintervallet mellem hver serie (se tabel 18).

### Kognitiv distraktion

Den kognitive distraktion omfattede kognitiv bearbejdning og motorisk respons på en auditiv stimulus. Den auditive stimulus havde karakter af nogle vilkårlige tal præsenteret gennem en højttaler placeret bag forsøgspersonen (se figur 9).

Forsøgspersonens opgave var at løse nogle hovedregningsopgaver og trykke et vilkårligt sted på den trykfølsomme skærm, når opgaven var løst. I forbindelse med den komplekse kognitive distraktion skulle forsøgspersonen sige resultatet højt.

Figur 9 Højttalerne som regnestykkerne blev præsenteret igennem



Den simple og komplekse kognitive distraktion adskilte sig fra hinanden i kraft af hovedregningsopgavernes kompleksitet (se tabel 18).

#### 4.2.6 Mål for kørselspræstation

Distraktionens effekt på kørselspræstationen blev målt vha. følgende fire indikatorer, der blev registreret med en frekvens på 10 HZ (10 gange i sekundet): Tidsafstand til forankørende (følgeafstand), lateral placering i vognbanen, minimal tid til kollision og bremsereaktionstid. Følgeafstand og lateral placering blev anvendt på den del af kørslen, der fandt sted under stabile kørselshastigheder på hhv. lige og kurvede strækninger. Minimal tid til kollision og bremsereaktionstid blev anvendt for den del af kørslen, hvor der forekom deceleration forårsaget af forankørende. De fire indikatorer beskrives mere detaljeret i det følgende.

#### Kørselspræstation under stabile kørehastigheder

Distraktionens effekt på kørselspræstationen under stabile kørehastigheder blev målt ved hjælp af variablerne gennemsnit og standardafvigelse af følgeafstand og lateral placering i vognbanen (se tabel 19). For både følgeafstand og lateral placering giver standardafvigelsen en indikation af, hvor meget afstanden til forankørende hhv. placeringen på kørebanen varierer, og dermed hvor stabil eller slingrende kørslen er.

Tabel 19 Indikatorer for distraktion under stabile kørehastigheder

Variabel betegnelse	Mål	Definition	Fortolkning
Tidsafstand til forankørende (følgeafstand)	Gennemsnit Standardafvigelse	Den tid der går fra fronten på forankørende bil passerer et punkt, til fronten på forsøgspersonernes bil passerer det samme punkt	Forsøgspersonens kontrol over bilen i kørselsretningen.
Lateral placering i vognbanen	Gennemsnit Standardafvigelse	Bilens placering i forhold til midten af vognbanen	Forsøgspersonens kontrol over bilen på tværs af kørselsretningen (slinger)

Som tidligere nævnt bestod den virtuelle vejstrækning af 10 lige strækninger og 6 kurver. For hvert vejstykke blev der udregnet et gennemsnit baseret på de målinger, der blev foretaget i den tid, det tog at gennemkøre det pågældende vejstykke. Disse gennemsnit indgik efterfølgende i den statistiske modellering af distraktionens effekt på kørselspræstationen.

For følgeafstand og lateral position var det på forhånd defineret, at kun observationer, hvor afstanden til forankørende var mindre end 5 sekunder skulle inkluderes i analysen. Dette skulle sikre, at det var tale om en reel følgesituation og ikke kørsel i frit flow.

#### Kørselspræstation under deceleration

Distraktionens effekt på kørselspræstationen under deceleration blev målt ved hjælp af variablerne minimal tid til kollision og bremsereaktionstid (se tabel 20).

**Tabel 20** Mål for kørselspræstation under decelerationer

Variabel	Definition	Fortolkning
Minimal tid til kollision	Minimumsværdien i en sektion for hvor lang tid det varer, før en kollision forekommer, forudsat at begge køretøjer holder samme hastighed og kurs.	Hvor tæt på forankørende forsøgspersonen kommer i forbindelse med en deceleration, dvs. hvor kritisk decelerationen udvikler sig
Bremsereaktionstid	Den tid der går, fra den forankørende starter en deceleration, til forsøgspersonen træder på sin bremsepedal	Hvor hurtigt forsøgspersonen opdager, at forankørende decelererer,

Med hensyn til minimal tid til kollision var det på forhånd defineret, at kun observationer med en værdi på mellem 0.1 og 10 sekunder, skulle inkluderes i analysen. Den nedre grænse skulle sikre at eventuelle kollisioner ikke blev inkluderet i analysen, mens den øvre grænse skulle sikre, at der reelt var tale om en følgesituation.

Vedrørende bremsereaktionstid var det på forhånd defineret, at det kun var observationer med en værdi på mindre end 5 sekunder skulle inkluderes i analysen. Dette for at være sikker på, at der var tale om en bremsereaktion initieret af den forankørende bil.

#### 4.2.7 Analyse

Til at belyse hypoteserne blev der for hver distraktionsindikator opstillet en variansanalyse med repeated measurements. I udarbejdelsen af de statistiske modeller blev der skelnet mellem systematiske effekter (fixed effects) og tilfældige effekter (random effects). Til analysen blev brugt PROC MIXED, SAS 9.1. Den tilfældige variation i kørselspræstation mellem forsøgspersonerne blev i samtlige modeller rent teknisk betragtet som en tilfældig effekt. Alle andre effekter blev betragtet som systematiske.

De relevante distraktionsindikatorer blev inkluderet som afhængige variable i hver sin lineære model. Der blev søgt efter eventuelle sammenhænge mellem disse variable enkeltvis på den ene side og distraktionsbetingelse og trafiktæthed på den anden. I alle modeller blev der korrigeret for køn, alder, køreerfaring og den tilfældige variation i kørselspræstationen mellem forsøgspersonerne. Kørsel under stabile kørehastigheder og kørsel under deceleration blev analyseret separat.

**Tabel 21** Karakteristika ved de uafhængige variable i de statistiske modeller

Forklarende variabel	Variabeltype	Værdier
Distraktionsbetingelse	Kvalitativ	1-5
Trafiktæthed	Semikvantitativ	1: moderat 2: tæt
Køn	Kvalitativ	1: mand 2: kvinde
Alder	Kvantitativ	25-58 år
Køreerfaring	Kvantitativ	7-40 år
Forsøgspersonens identitet	Kvalitativ	1-24

Et interaktionsled mellem trafiktæthed og distraktionsbetingelser blev inkluderet i alle modellerne. Interaktionsleddet skulle vise, om distraktionsbetingelserne havde forskellig effekt på kørselspræstationen ved forskellig trafiktæthed.

### 4.3 Resultater

I det følgende præsenteres analysens resultater. Indledningsvis præsenteres en tabelbaseret oversigt over sammenhængen mellem kørselspræstation på den ene side og distraktion og trafiktæthed på hhv. lige og kurvede vejstrækninger på den anden. Oversigten omfatter to tabeller, en vedr. kørsel under stabile kørehastigheder (se tabel 22) og en vedr. kørsel under deceleration (se tabel 23).

Efter oversigten præsenteres resultaterne mere detaljeret. Resultater vedrørende kørsel under stabile kørehastigheder præsenteres først, efterfulgt af resultater vedr. kørsel under deceleration. Resultater vedr. de enkelte aspekter af kørselspræstation (følgeafstand etc.) præsenteres så vidt muligt samlet, først for lige strækninger og dernæst for kurver.

Distraktion og trafiktæthed havde en signifikant effekt på kørselspræstationen. Under stabile kørehastigheder var der effekt på følgeafstand og lateral placering (se tabel 22), mens der i forbindelse med deceleration var en effekt på minimal tid til kollision og bremsereaktionstid (se tabel 23). I forbindelse med kørsel under deceleration var der endvidere en signifikant effekt af decelerationsrate, dvs. om der var tale om kraftig eller moderat opbremsning hos forankørende.

**Tabel 22** Mål for kørselspræstation under stabile kørehastigheder og analysernes udfald.

*\*En positiv værdi betegner bilens placering til venstre for vognbanens midterlinje; en negativ værdi betegner bilens placering til højre for vognbanens midterlinje. Jo højere numerisk værdi, desto længere befinder bilen sig fra midterlinjen*

Vejudformning	Kørselspræstation	N	Middelværdi	Span	N i analyser	Signifikante variable
Lige strækninger	Gennemsnitlig følgeafstand	1043	2.10 s	0.40-4.99 s	1043	Distraktion, trafiktæthed
	Gennemsnitlig lateral placering i vognbanen	1043	0.16 m*	-0.61-0.76 m*	1043	Distraktion, trafiktæthed
	Standardafvigelse af følgeafstand	1043	0.30 s	0.03-1.40 s	1043	Distraktion, trafiktæthed
	Standardafvigelse af lateral placering i vognbanen	1043	0.19 m	0.05-0.73 m	1043	Distraktion, trafiktæthed
Kurvede strækninger	Gennemsnitlig følgeafstand	561	2.05 s	0.49-4.96 s	561	Distraktion, trafiktæthed
	Gennemsnitlig lateral placering i vognbanen	561	0.12 m*	-0.73-1.44 m*	561	Trafiktæthed, interaktionsled mellem distraktion og trafiktæthed
	Standardafvigelse af følgeafstand	561	0.31 s	0.03-2.09 s	561	Ingen
	Standardafvigelse af lateral placering i vognbanen	561	0.27 m	0.06-0.76 m	561	Distraktion

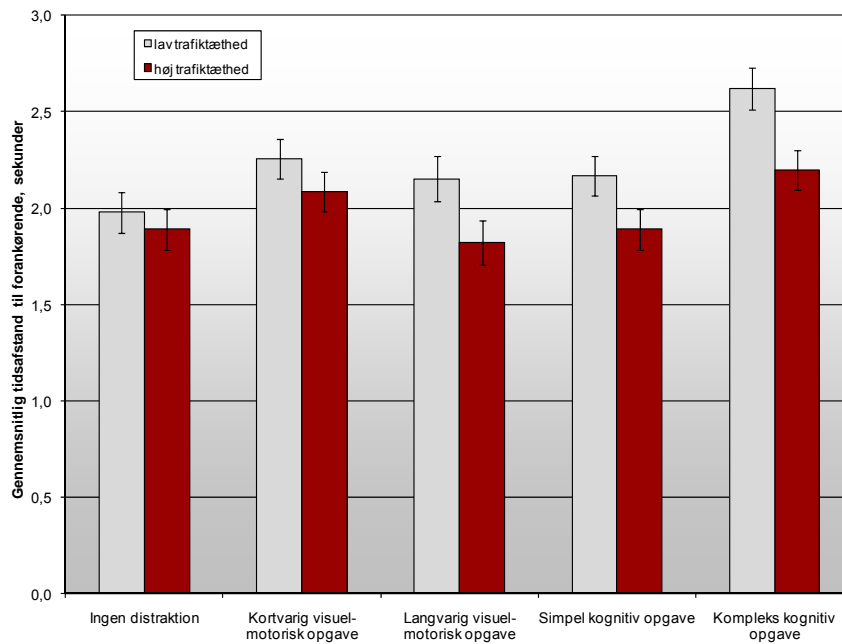
**Tabel 23** Mål for kørselspræstation under deceleration og analysernes udfald

Vejudformning	Kørselspræstation	N	Middelværdi	Span	N i analyser	Signifikante variable
Lige strækninger	Minimal tid til kollision	557	4.61 s	0.20-9.97 s	553	Distraktion, decelerationsrate, trafiktæthed
	Bremsereaktionstid	352	1.46 s	0.20-4.60 s	352	Distraktion, decelerationsrate, trafiktæthed

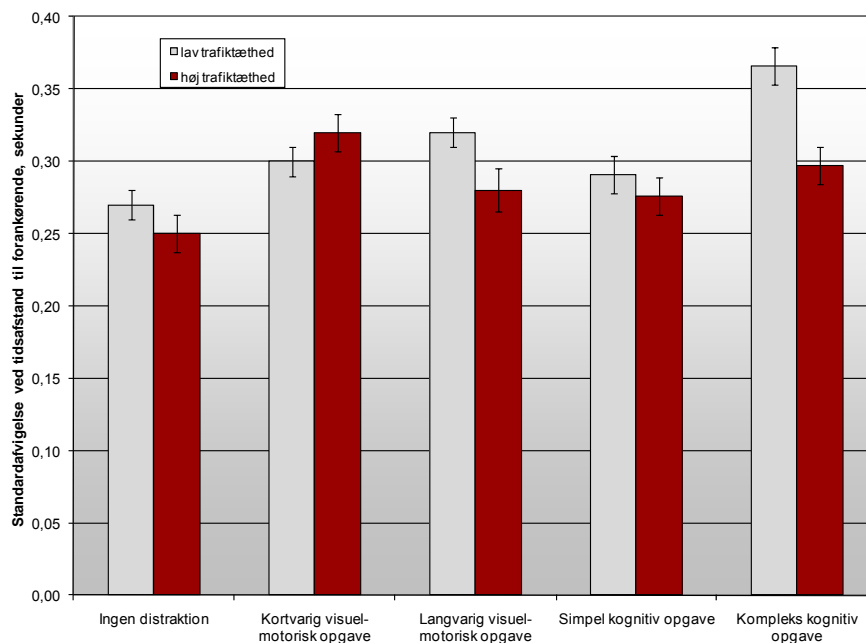
### Stabile kørehastigheder – følgeafstand

På lige vejstrækninger og under stabile kørehastigheder holdt forsøgspersonerne helt konsekvent kortere afstand til forankørende ved høj trafiktæthed end ved lav trafiktæthed (se figur 10). Forskellen var størst under kompleks kognitiv distraktion, hvilket er i overensstemmelse med hypotese 5 (jf. afsnit 4.2), idet kørsel i tæt trafik regnes for kognitivt krævende.

Figur 10 . Gennemsnitlig følgeafstand på lige vejstrækninger som funktion af distraktionsbetingelser og trafiktæthed.



Figur 11 Standardafvigelse af gennemsnitlig følgeafstand som funktion af distraktionsbetingelser og trafiktæthed.

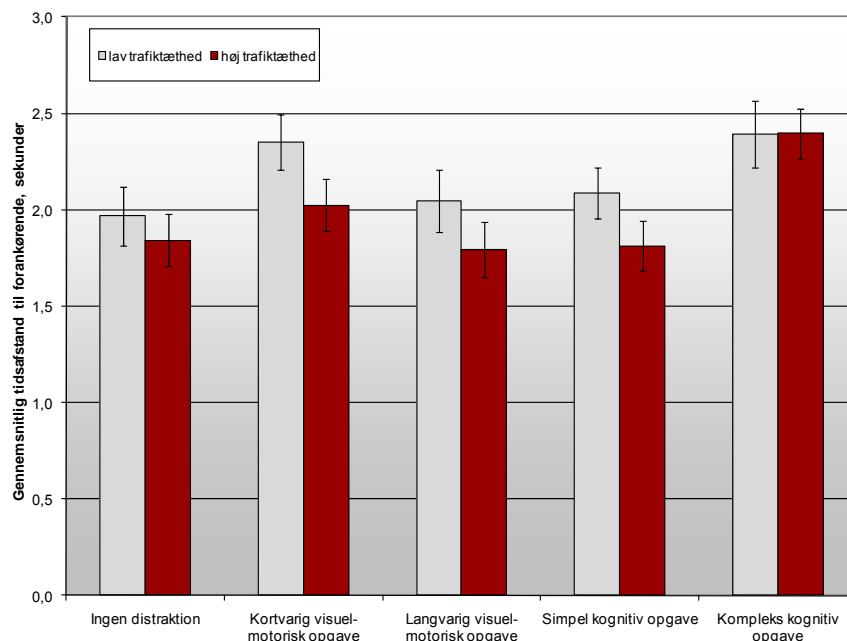


Tilsvarende var variationen i følgeafstand lavest ved høj trafiktæthed (se figur 11). Dette var tilfældet for tre af de fire distraktionsbetingelser samt for kørsel uden distraktion. Den største effekt af trafiktæthed kunne konstateres i forbindelse med kompleks kognitiv distraktion. Høj trafiktæthed resulterede altså generelt i kortere og mindre varierende følgeafstand i forhold til lav trafiktæthed.

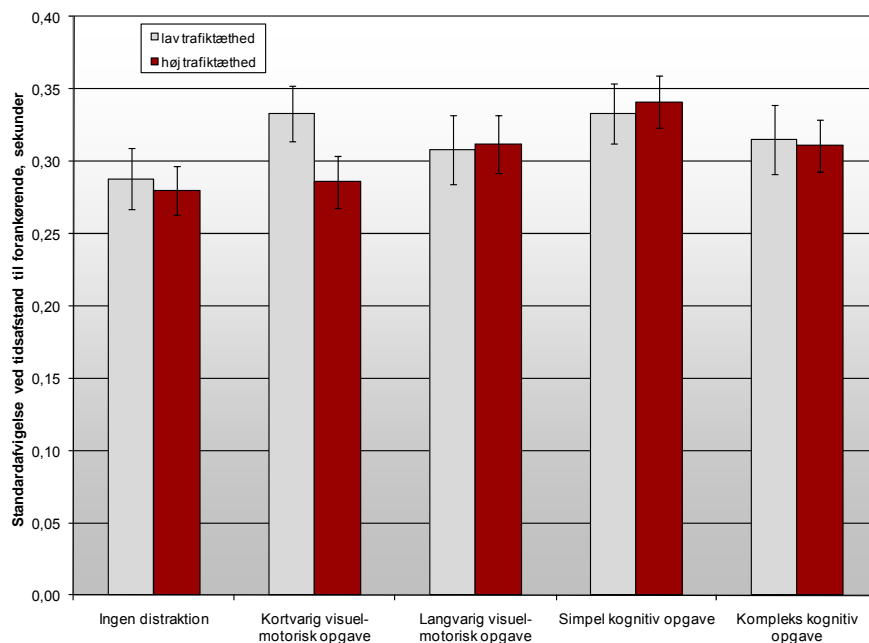
Ved kørsel på lige strækninger og ved stabile hastigheder blev kørselspræstationen påvirket af distraktion, både ved visuel-motorisk og kognitiv distraktion. For samtlige distraktionsbetingelser var der således signifikant større variation i følgeafstanden i forhold til ingen distraktion. Dette er i overensstemmelse med hypotese 1.

Kompleks kognitiv distraktion medførte signifikant længere følgeafstand i forhold til simpel kognitiv distraktion. Den simple kognitive distraktion medførte kun en usignifikant øgning af følgeafstanden i forhold til ingen distraktion. Kompleks kognitiv distraktion medførte endvidere større variation i følgeafstand i forhold til simpel kognitiv distraktion (se figur 11). Forskellen var signifikant ved lav trafiktæthed, mens det kun var en tendens ved høj trafiktæthed. Dette er i overensstemmelse med hypotese 3, der siger, at påvirkningen af kørselspræstationen stiger i takt med kompleksiteten af den kognitive distraktion.

*Figur 12 Gennemsnitlig følgeafstand på kurvede vejstrækninger under stabile kørehastigheder som funktion af distraktionsbetingelser og trafiktæthed.*



Figur 13 Standardafvigelse af gennemsnitlig følgeafstand, som funktion af distraktionsbetingelser og trafikktæthed.



Kørsel i kurver er motorisk krævende. Det var derfor forventet, at visuel-motorisk distraktion i særlig grad ville påvirke kørselspræstationen under kørsel i kurver pga. sammenfald i de anvendte ressourcer (hypotese 4). Dette kunne imidlertid kun bekræftes for den kortvarige visuel-motoriske distraktion under lav trafikktæthed (se figur 12). Hypotesen kunne derfor delvis bekræftes. Den største effekt på følgeafstanden i forbindelse med kurvekørsel kunne konstateres i forbindelse med kompleks kognitiv distraktion både ved høj og lav trafikktæthed. Under lav trafikktæthed var følgeafstanden ved kortvarig visuel-motorisk distraktion og kompleks kognitiv distraktion sammenlignelig.

Det var forventet, at følgeafstanden ved kørsel uden distraktion ville adskille sig fra følgeafstanden ved kørsel med distraktion (jf. hypotese 1). I modsætning til resultatet for lige strækninger kunne dette ikke bekræftes for kurvekørsel, idet følgeafstanden ved kørsel uden distraktion ikke var signifikant forskellig fra følgeafstanden ved kørsel under langvarig visuel-motorisk distraktion og simpel kognitiv distraktion.

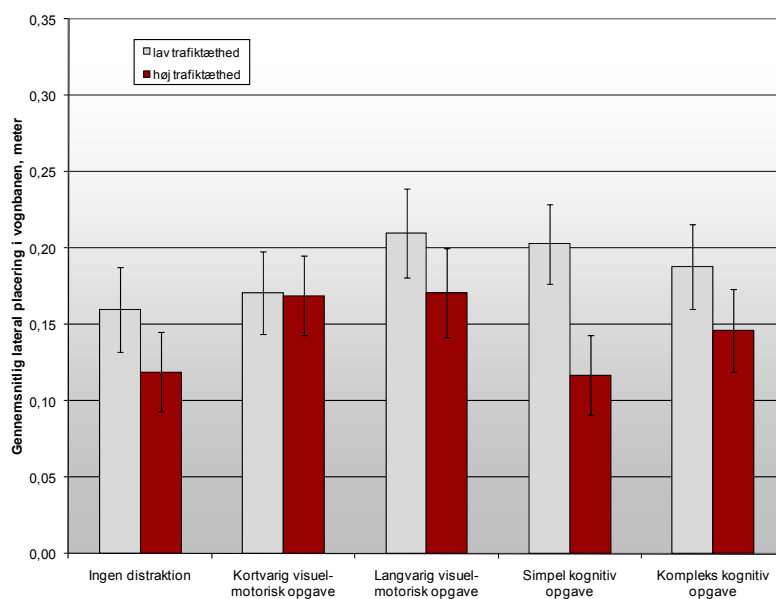
Analysen viste, at den gennemsnitlige følgeafstand var meget ens på hhv. lige og kurvede strækninger (se figur 10 og 12). Det samme var tilfældet for variationen i følgeafstand (se figur 11 og 13). Der var lille forskel på følgeafstanden ved de samme betingelser ved høj og lav trafikktæthed på kurvede strækninger; forskellene var dog generelt usignifikante.



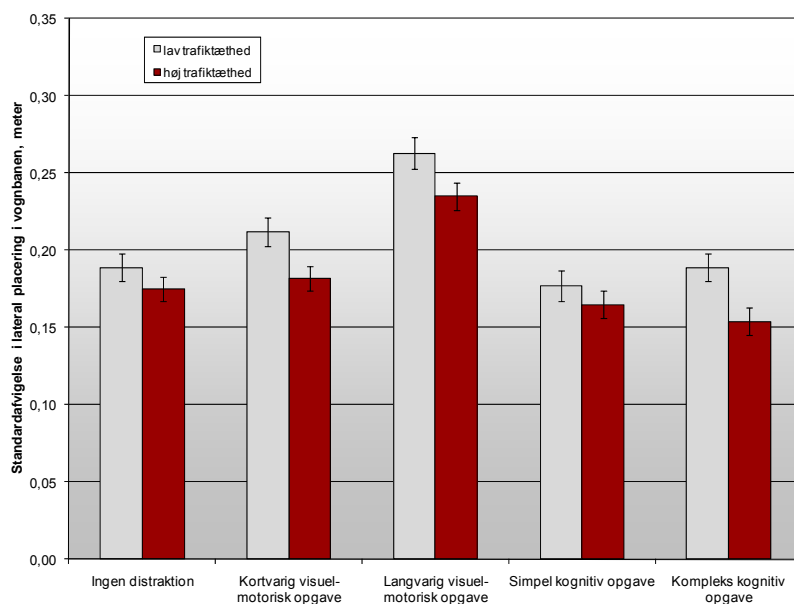
### Stabile kørehastigheder – lateral placering

Figur 14 viser, hvor i vognbanen forsøgspersonen placerede bilen. Figur 15 viser, hvor meget variation der var i denne placering, dvs. hvor meget bilen slingrede. Jo tættere på midten af vognbanen forsøgspersonen i gennemsnit placerede bilen, desto mindre er værdien. Placerede føreren bilen til venstre for midten, var værdierne positive; til højre for midten: negative.

*Figur 14 Gennemsnit i forsøgspersonens bils laterale position på kørebanen på lige vejstrækninger som funktion af distraktionsbetingelse.*



*Figur 15 Variation i forsøgspersonens bils laterale position på kørebanen på lige vejstrækninger som funktion af distraktionsbetingelse.*

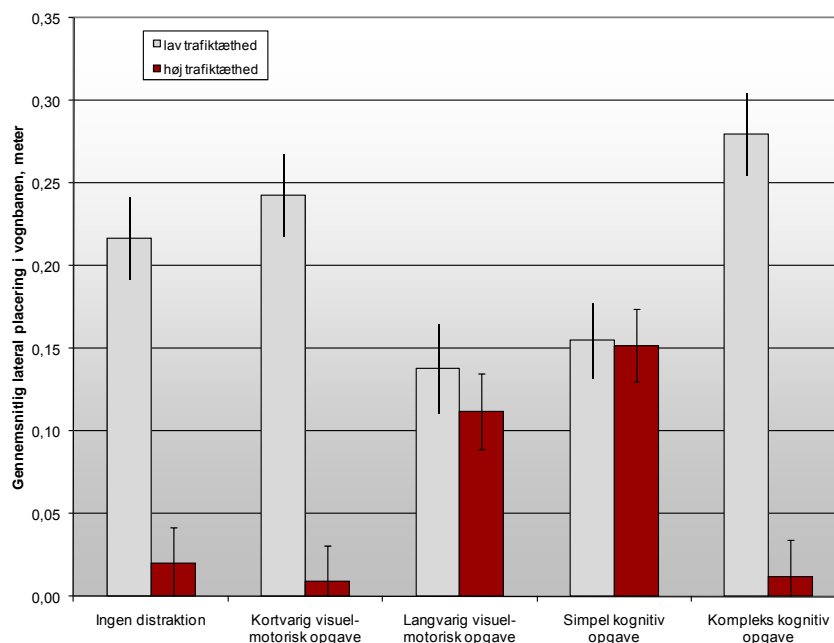


Resultatet viser, at der generelt var en tendens til at placere bilen længere til venstre ved lav trafikthed end ved høj trafikthed (se figur 14). Denne tendens var mest tydelig under kognitiv distraktion og signifikant ved den simple kognitive distraktion. Resultatet viste endvidere, at forsøgspersonerne havde en tendens til at placere bilen længere til venstre, når de var distraherede, end når de ikke var distraherede. I gennemsnit placerede forsøgspersonerne bilen længst til venstre ved langvarig visuel-motorisk distraktion. Tilsvarende slingrede bilen signifikant mere ved denne form for distraktion end ved alle andre betingelser (se figur 15).

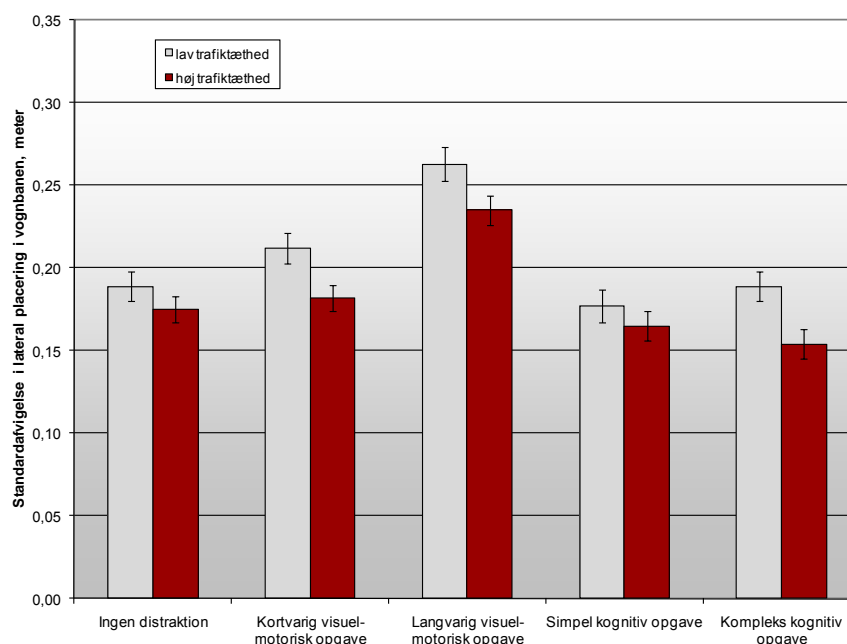
Mht. hvor meget bilen slingrede, viser resultaterne, at der var større variation i den laterale position ved lav trafikthed end ved høj trafikthed. Forskellen var signifikant for kortvarig visuel-motorisk distraktion, langvarig visuel-motorisk distraktion samt kompleks kognitiv distraktion, og en kraftig tendens for simpel kognitiv distraktion samt kørsel uden distraktion (se figur 15).

Forsøgspersonerne slingrede signifikant mere under visuel-motorisk distraktion end under kognitiv distraktion (figur 15). Endvidere sås signifikant mere slinger under langvarig visuel-motorisk distraktion i forhold til kortvarig visuel-motorisk distraktion. Hypotese 2 og 4 kan således bekræftes mht. lateral position under stabile kørehastigheder på lige strækninger, idet resultaterne viser, at kørselspræstationen påvirkes mere af langvarig end af kortvarig visuel-motorisk distraktion, og at kørselspræstationen påvirkes mere af visuel-motorisk distraktion end af kognitiv distraktion i motorisk krævende kørselssituationer.

*Figur 16 Gennemsnit i forsøgspersonens bils laterale position på kørebanen som funktion af distraktionsbetingelse. Kurvede vejstrækninger.*



Figur 17 Variation i forsøgspersonens bils laterale position på kørebanen som funktion af distraktionsbetingelse. Kurvede vejstrækninger.



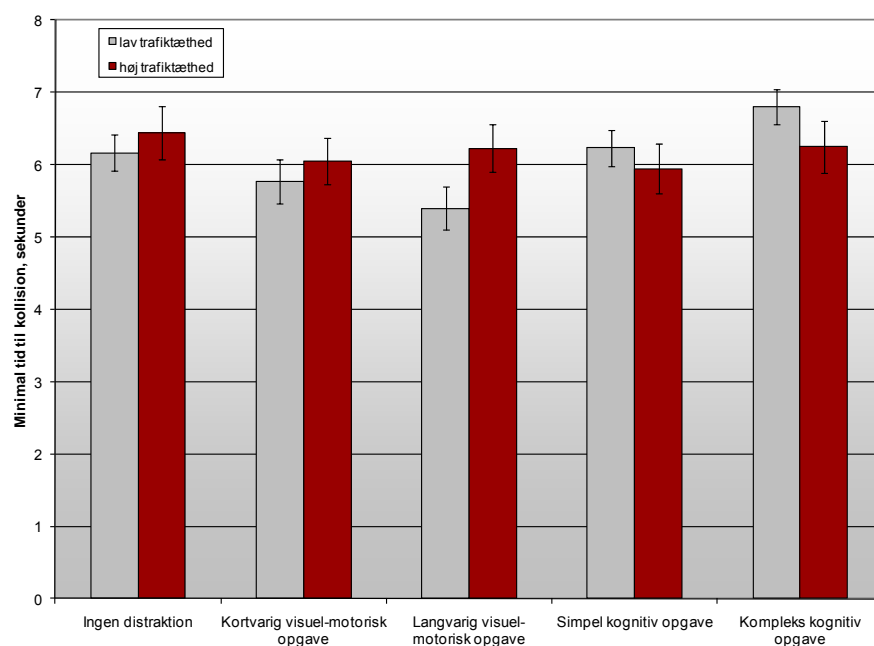
Mht. kurvekørsel viser resultaterne en stærkt signifikant forskel i placering i vognbanen ved henholdsvis lav og høj trafiktæthed (figur 16). Ved tre af distraktionsbetingelserne: Ingen distraktion, kortvarig visuel-motorisk distraktion og kompleks kognitiv distraktion, placerede forsøgspersonerne bilen signifikant længere til venstre ved lav trafiktæthed end ved høj trafiktæthed. Dette gælder ikke for de to resterende distraktionsbetingelser, hvor der for det første ikke var nævneværdig forskel på placeringen afhængig af trafiktætheden, og hvor bilen for det andet blev placeret længere mod midten af vognbanen ved lav trafiktæthed.

I kurver slingrede bilen som forventet betydelig mere end på lige strækninger (Figur 17 i forhold til figur 15). Der var ikke signifikant forskel på mængden af 'slinger' afhængig af, om trafiktætheden var høj eller lav. Mest slinger gav de visuelt-motoriske distraktionsopgaver, og den langvarige visuelt-motoriske distraktionsopgave gav signifikant mere slinger end den kortvarige. Disse resultater er i overensstemmelse med henholdsvis hypotese 4 og 2.

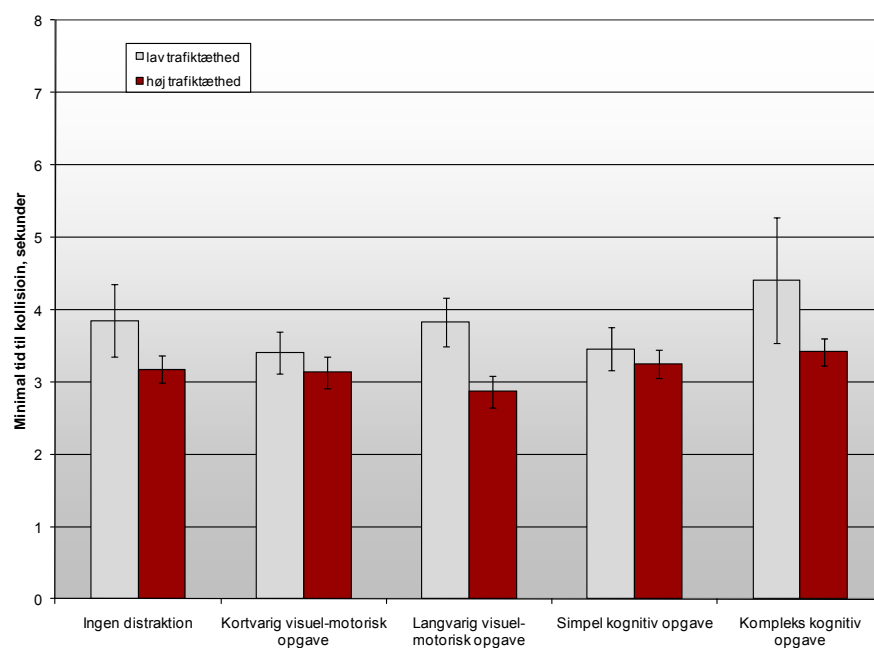
### Kørsel under deceleration

Minimal tid til kollision er et mål for, hvor kritisk en situation udvikler sig, i de tilfælde hvor forankørende bilist bremser op. Analysen viser, at situationen generelt udvikler sig mere kritisk, når forankørende bremser kraftigt op (figur 19), end når forankørende bremser moderat op (figur 18). Dette er et konsistent mønster over alle distraktions- og trafiktæthedsbetingelser.

Figur 18 Minimal tid til kollision ved forankørendes moderate opbremsning som funktion af forskellige distraktionsbetingelser



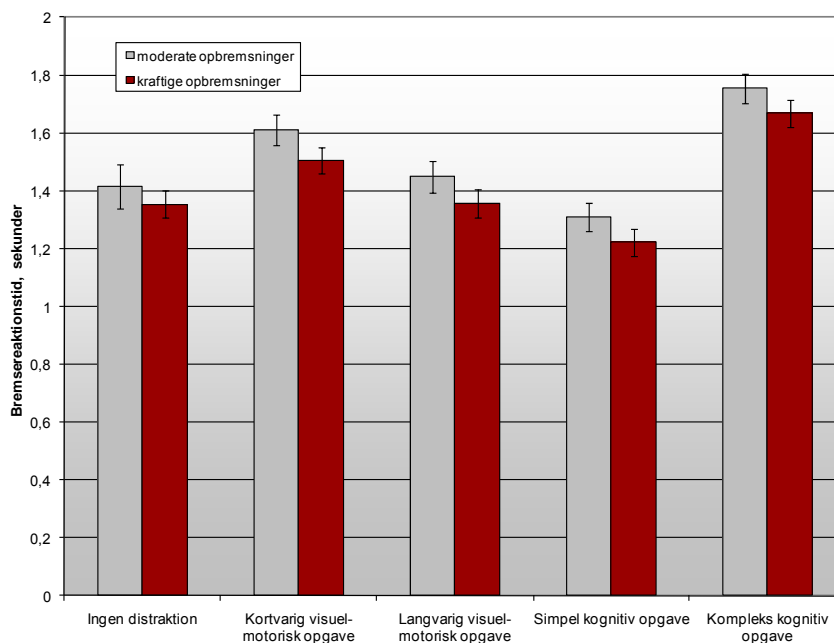
Figur 19 Minimal tid til kollision ved forankørendes kraftige opbremsning.



Ved moderat opbremsning hos forankørende (figur 18) udviklede situationen sig mere kritisk under langvarig visuel-motorisk distraktion end ved ingen distraktion. Forskellen er signifikant ved lav trafiktæthed og en tendens ved høj trafiktæthed. Ved kompleks kognitiv distraktion udviklede situationen sig mere kritisk ved lav trafiktæthed end ved ingen distraktion.

Ved kraftig opbremsning hos forankørende (figur 19) var der en tydelig tendens for alle distraktionsbetingelser, til at situationen udviklede sig mere kritisk ved høj end ved lav trafik-tæthed. Ved langvarig visuel-motorisk distraktion var dette stærkt signifikant og parallelt med resultatet fra den moderate opbremsning. I tæt trafik kører forsøgspersonerne tættere på forankørende (figur 10 + 11), hvilket er en del af forklaringen.

*Figur 20 Bremsereaktionstid som funktion af typen af den forankørendes opbremsning og de fem forskellige distraktionsbetingelser.*



Med hensyn til bremsereaktionstid viste resultatet, at der var en tendens til, at forsøgspersonerne reagerede hurtigere, når forankørende bremsede kraftigt i forhold til moderat. Denne tendens var konsistent over alle distraktionsbetingelser. Resultatet viste dog også, at bremsereaktionstiden blev påvirket af distraktion, idet forsøgspersonerne var signifikant længere om at reagere under kompleks kognitiv distraktion, end når de ikke var distraherede. Effekten af distraktion var imidlertid kompleks, idet bremsereaktionstiden i forbindelse med simpel kognitiv distraktion var signifikant kortere end uden distraktion, når forankørende bremsede kraftigt, og en tendens når forankørende bremsede moderat.

#### 4.4 Opsummering og diskussion

##### Opsummering

Formålet med dette eksperiment var at afdække, om forskellige typer distraktion påvirkede kørselspræstationen forskelligt, og om kørselspræstationen blev påvirket forskelligt afhængig af trafiksituationens kompleksitet. Undersøgelsen tog udgangspunkt i fem hypoteser, der alle helt eller delvis kunne bekræftes.

Den første hypotese var, at kørselspræstationen ændrede sig under distraktion. Denne hypotese kunne generelt bekræftes. Den mest entydige effekt af distraktion kunne konstateres

i forbindelse med følgeafstand på lige strækninger under stabile kørehastigheder. Variationen i afstanden til forankørende var signifikant mindre ved kørsel uden distraktion end ved kørsel under såvel visuel-motorisk distraktion som kognitiv distraktion. For de øvrige mål for kørselspræstationen var resultaterne mindre entydige. For lateral placering i vognbanen på lige strækninger var der således kun effekt af visuel-motorisk distraktion. For kørsel i kurver var der en signifikant effekt af kognitiv distraktion på afstand til forankørende og af visuel-motorisk distraktion på lateral placering i vognbanen. Vedrørende bremsereaktionstid kunne der både konstateres signifikant længere bremsereaktionstid under visuel-motorisk distraktion og kognitiv distraktion.

Hypotese to og tre vedrørte den antagelse, at kørselspræstationen blev påvirket mere, jo mere krævende distraktionen var, og at dette både var tilfældet for visuel-motorisk distraktion (hypotese 2) og for kognitiv distraktion (hypotese 3). Begge hypoteser kunne generelt bekræftes. I relation til visuel-motorisk distraktion viste analysen, at forsøgspersonerne slingrede mere under langvarig visuel-motorisk distraktion sammenlignet med kortvarig visuel-motorisk distraktion. Dette var tilfældet både på lige strækninger og i kurver. I relation til kognitiv distraktion var bremsereaktionstiden signifikant længere under kompleks kognitiv distraktion sammenlignet med simpel kognitiv distraktion. Tilsvarende var afstanden til forankørende signifikant længere og mere varierende under kompleks end under simpel kognitiv distraktion på lige strækninger. Mht. placering i vognbanen viste analysen, at bilen blev placeret signifikant forskelligt under kompleks kognitiv distraktion sammenlignet med simpel kognitiv distraktion. Ved høj trafiktæthed blev bilen placeret længere til venstre, mens den ved lav trafiktæthed blev placeret tættere på midten af vognbanen.

Hypotese fire og fem vedrørte den antagelse, at kørselspræstationen i højere grad påvirkes i situationer, hvor kørselsopgave og distraktion trækker på de samme ressourcer. På den baggrund var det forventet, at visuel-motorisk distraktion skulle påvirke kørselspræstationen mere i kurver end på lige strækninger og primært komme til udtryk i form af en mere slingrende kørsel (hypotese fire). Tilsvarende var det forventet, at kognitiv distraktion skulle have større effekt på kørselspræstationen i tæt trafik end i spredt trafik og primært med hensyn til følgeafstand og bremsereaktionstid. Hypotesen kunne bekræftes mht. visuel-motorisk distraktion, idet der var signifikant mere slinger under visuel-motorisk distraktion i kurver, hvilket også var tilfældet på lige strækninger. Mht. kognitiv distraktion var bremsereaktionstiden signifikant længere ved kompleks kognitiv distraktion end ved de øvrige betingelser. Høj trafiktæthed førte generelt til kortere og mindre varierende afstand til forankørende. Dette var særlig udtalt i forbindelse med kompleks kognitiv distraktion, hvilket er i overensstemmelse med hypotese fem.

## **Diskussion**

Som det er fremgået, kunne undersøgelsens fem hypoteser alle helt eller delvis bekræftes. Imidlertid var der også resultater, der umiddelbart var overraskende, og som derfor omtales kort i det følgende.

De distraktionsopgaver, der indgik i undersøgelsen fungerede generelt efter hensigten i den forstand, at den visuel-motoriske distraktionsopgave som forventet påvirkede de motoriske aspekter af kørselspræstationen, hvilket også gjaldt for den kognitive distraktionsopgave. Resultaterne viste dog også, at effekten af den kortvarige visuel-motoriske distraktionsopgave mod forventning i flere tilfælde tilsyneladende havde større effekt på kørselspræstationen end den langvarige visuel-motoriske distraktionsopgave. Således var den gennemsnitlige følgeafstand på lige strækninger og i kurver længere end under de øvrige kørselsbetingelser, dog med undtagelse af kørsel under kompleks kognitiv distraktion. Tilsvarende var bremse-reaktionstiden for den kortvarige visuel-motoriske distraktion længere end for de øvrige kørselsbetingelser med undtagelse af kørsel under kompleks kognitiv distraktion. Dette kunne tyde på, at visse dele af denne opgave ikke helt fungerer som forventet. Hvorvidt det skyldes, at den kortvarige visuel-motoriske distraktionsopgave reelt er mere krævende end den langvarige, om det skyldes kombinationen af det visuelle og det motoriske eller noget helt tredje, vides ikke. I det omfang, en tilsvarende distraktionsopgave skal benyttes ved en senere lejlighed, vil det imidlertid være relevant at afklare dette.

I forbindelse med senere undersøgelser bør det endvidere overvejes, om det virtuelle vejmiljø skal gøres mere varierende. Den overraskende lange bremsereaktionstid ved kørsel uden nogen form for distraktion kunne indikere, at det virtuelle vejmiljø indeholdt så få stimuli, at bilisten døsede hen og derfor var længe om at reagere på opbremsning hos forankørende. Tilsvarende er det muligt, at hvis distraktionsopgaverne blev ændret således at de beslaglagde flere ressourcer hos bilisten, ville resultaterne formentlig blive mere markante og entydige, end det var tilfældet i forbindelse med denne undersøgelse.

Et andet overraskende resultat er, at såvel den korteste som den længste bremsereaktionstid kunne konstateres i forbindelse med kognitiv distraktion. En mulig forklaring på dette kunne være, at den komplekse kognitive distraktionsopgave lagde beslag på så mange af bilistens ressourcer, at kapacitetsgrænsen blev overskredet, med den konsekvens, at bremse-reaktionstiden blev signifikant længere end under de øvrige kørselsbetingelser. Tilsvarende lagde den simple kognitive distraktionsopgave ikke beslag på flere ressourcer, end at bilisten var opmærksom på distraktionen og forsøgte at kompensere ved at være ekstra opmærksom og fokuseret på kørselsopgaven. Konsekvensen var den signifikant korteste bremse-reaktionstid. I forbindelse med denne undersøgelse er det ikke muligt at afgøre, om ovenstående forklaring er korrekt, men det kunne være et relevant område at tage op i en fremtidig undersøgelse.

På samme måde er det muligt, at den begrænsede effekt af trafiktæthed i relation til distraktion, som undersøgelsen viste, kunne skyldes, at forsøgspersonerne bevidst fokuserede mere på trafikken, når trafiksituationen var kompliceret (dvs. i tæt trafik/kurver), og derfor ikke lod sig distrahere i samme omfang. En anden mulighed er, at forskellen på den komplicerede og ukomplicerede trafiksituation ikke var tilstrækkelig stor. Hvilken forklaring, der er korrekt, kan ikke afgøres endeligt i denne forbindelse, idet det ikke var muligt at måle, hvor meget opmærksomhed der blev brugt på distraktion hhv. trafik.

Det skal fremhæves, at det i forbindelse med fremtidige undersøgelser kunne være relevant at afdække, i hvilket omfang de adfærdsændringer, der kan konstateres i forbindelse med distraktion, afspejler bevidst kompensation eller er en utilsigtet konsekvens af distraktionen. Endvidere ville det være relevant at afdække eventuelle forskelle i omfang og karakter af distraktion for forskellige grupper af trafikanter herunder unge/ældre trafikanter, uheldsimplicerede trafikanter m.fl.

Afslutningsvis kan det konstateres, at den eksperimentelle undersøgelse viser, at distraktion fører til adfærdsændringer, der potentielt kan medføre øget uheldsrisiko som fx mere slinger, længere bremsereaktionstid og mere ujævn kørsel i form af større variation i afstanden til forankørende. Endvidere viser undersøgelsen, at både kognitiv og visuel-motorisk distraktion påvirker kørselspræstationen, og at der er sammenhæng mellem de ressourcer, der anvendes i forbindelse med distraktion, og de aspekter af kørselspræstationen, der påvirkes. I relation til trafikssikkerhed betyder det, at enhver form for distraktion skal foretages med omtanke og under hensyntagen til den konkrete trafikale situation, således at man har de nødvendige ressourcer til rådighed, ikke mindst i tilfælde af, at en uventet situation skulle opstå.



## Tak

Tak til TrygFonden for økonomisk støtte i forbindelse med dette projekt.

Tak til alle der deltog som forsøgspersoner i forbindelse med den eksperimentelle undersøgelse.

Tak til følgegruppen, der fulgte projektet i den indledende fase. Følgegruppen bestod af: Pia Hansen (TrygFonden), Jesper Sølund (Rådet for Sikker Trafik), Annette Arnsted (Justitsministeriet), Michael Højer Larsen (Rigspolitiet), Niels Erik Nielsen (Dansk Transport og Logistik), Maria Nordfang (Københavns Universitet)

Tak til ingeniørstuderende Liva Abele for en stor indsats i forbindelse med den eksperimentelle undersøgelse. Særlig i forbindelse med udarbejdelse af det vejtekniske miljø, pilottestning af forsøgsdesign og gennemførelse af eksperimentel undersøgelse.

Tak til Allan Steen Hansen, DTU Transport, for assistance i forbindelse med klargøring af data.

Tak til alle på DTU Transport, der har bidraget til udarbejdelsen af denne rapport, herunder korrekturlæsning, opsætning mv.

## Referencer

- Amado, S., Ulupinar, P. (2005). The effects of conversation on attention and peripheral detection: Is talking with a passenger and talking on the cell phone different? *Transportation Research Part F*, 8, 383-395.
- Beede, K. E. & Kass, S. J. (2006). Engrossed in conversation: The impact of cell phones on simulated driving performance. *Accident Analysis and Prevention*, 38, 415-421.
- Beirness, D. J., Simpson, H. M. & Pak, A. (2002). *The Road Safety Monitor. Driver Distraction*. The Traffic Injury Research Foundation.
- Birsen, D., Boyle, L. N. & Lee, J. D. (2007). Safety implications of providing real-time feedback to distracted drivers. *Accident Analysis and Prevention*, 39, 581-590.
- Birsen, D., Boyle, L. N. & Lee, J. D. (2008). Mitigation driver distraction with retrospective and concurrent feedback. *Accident Analysis and Prevention*, 40, 776-786.
- Burnett, G. E., Summerskill, S. J. & Porter, M. (2004). On-the-move destination entry for vehicle navigation systems: Unsafe by any means? *Behaviour & Information technology*, 23, 265-272.
- Brodsky, W. (2001). The effects of music tempo on simulated driving performance and vehicular control. *Transportation Research Part F*, 4, 219-241.
- Brookhuis, K. A., Vries, G. D. & Waard, D. D. (1991). The effects of mobile telephoning on driving performance. *Accident Analysis and Prevention*, 23, 309-316.
- Brown, I. D. & Poulton, E. C. (1961). Measuring the spare \*mental capacity\* of car drivers by a subsidiary task. *Ergonomics*, 4, 35-40.
- Brown, I. D., Tickner, A. H. & Simmonds, D. C. V. (1969). Interference between concurrent tasks of driving and telephoning. *Journal of Applied Psychology*, 53, 419-424.
- Burns, P. C., Parkes, A., Burton, S., Smith, K., & Burch, D. (2002). *How dangerous is driving with a mobile phone? Benchmarking the impairment to Alcohol*. TRL Report TRL-547.
- Caird, J. K., Willness C. R., Steel, P. & Scialfa, C. (2008). A meta-analysis of the effects of cell phones on driver performance. *Accident Analysis and Prevention*, 40, 1282-1293.
- Carsten, O. & Brookhuis, K. (2005). Issues arising from the HASTE experiments. *Transportation Research Part F*, 8, 191-196.
- Chisholm, S.L., Caird, J. K. & Lockhart, J. (2008). The effects of practice with MP3 players on driving performance. *Accident Analysis and Prevention*, 40, 704-713.

- Consiglio, W., Driscoll, P., Witte, M. & Berg, W.P. (2003). Effect of cellular telephone conversations and other potential interference on reaction time in a braking response. *Accident Analysis and Prevention*, 35, 495-500.
- Cooper, P. J. & Zheng, Y. (2002). Turning gap acceptance decision-making: the impact of driver distraction. *Journal of Safety Research*, 33, 321-335.
- Cooper, P.J., Zheng, Y., Richard, C., Vavrik, J., Heinrichs, B. & Siegmund, G. (2003). The impact of hands-free message reception/response on driving task performance. *Accident Analysis and Prevention*, 35, 23-35.
- Crundall, D., Bains, M., Chapman, P. & Underwood, G. (2005). Regulating conversation during driving: a problem for mobile telephones? *Transportation Research Part F*, 8, 197-211.
- Crundall, D., Loon, E. V. & Underwood, G. (2006). Attraction and distraction of attention with roadside advertisements. *Accident Analysis and Prevention*, 38, 671-677.
- Dibben, N. & Williamsson, V. J. (2007). An explorative survey of in-vehicle music listening. *Psychology of Music*, 35, 571-589.
- Dillon, K., M. & Dunn, D. L. (2005). Passenger complaints about driver behaviour. *Accident Analysis and Prevention*, 37, 1012-1018.
- Dragutinovic, N. & Twisk, D. (2005). *Use of mobile phones while driving – effects on road safety*. R-2005-12, SWOV Institute for Road Safety Research, Holland.
- Eby, D. W., Vivoda, J. M. & St. Louis, R. M. (2006). Driver hand-held cellular phone use: A four-year analysis. *Journal of Safety Research*, 37, 261-265.
- Englund, A., Gregersen, N. P., Hyden, C., Lövsund, P. & Åberg, L. (1998). *Trafiksäkerhet – en kundskabsöversikt*. Lund: Studentlitteratur.
- Engström, J., Johansson, E. & Östlund, J. (2005). Effects of visual and cognitive load in real and simulated motorway driving. *Transportation Research Part F*, 8, 97-120.
- Eysenck, M. W. (1993). *Principles of cognitive psychology*. Erlbaum, England.
- Farber, E., Foley, J. & Scott, S. (2000). *Visual attention design limits for ITS in-vehicle systems*: The Society of Automotive Engineers standard for limiting visual distraction while driving. Transportation Research Board Annual General Meeting, Washington DC.
- Furnham, A., Gunter, B. & Peterson, E. (1994). Television distraction and the performance of introverts and extroverts. *Applied cognitive psychology*, 8, 705-711.

Furnham, A. & Allass, K. (1999). The influence of musical distraction of varying complexity on the cognitive performance of extroverts and introverts. *European Journal of Personality*, 13, 27-38.

Furnham, A. & Strbac, L. (2002). Music is as distracting as noise: the differential distraction of background music and noise on the cognitive test performance of introverts and extroverts. *Ergonomics*, 45, 203-217.

Gade, A. (2006). *Hjerneprocesser. Kognition og neurovidenskab*. Frydenlund, Danmark.

Ginsburg, K. R., Winston, F. K., Senserrick, T. M., Garcia-Espana, F., Kinsman, S., Quistberg, D. A., Ross, J. G. & Elliot, M. R. (2008). National Young-Driver Survey: Teen Perspective and Experience With Factors That Affect Driving Safety. *Pediatrics*, 121, 1391-1403.

Gordon, C. P. (2009). Crash Studies of Driver Distraction. I: Regan, M. A., Lee, J. D. & Young, K. L. (red.). *Driver Distraction. Theory, Effects, and Mitigation*. kap. 16, 281-304. CRC Press.

Green, P. (1999). *The 15-second Rule for Driver Information Systems*. Intelligent Transportation Society of America Conference Proceedings.

Groeger, J. A. (2000). *Understanding driving. Applying cognitive psychology to a complex everyday task*. Psychology Press Ltd, UK.

Haigney, D.E., Taylor, R.G. & Westerman, S.J. (2000). Concurrent mobile (cellular) phone use and driving performance: task demand characteristics and compensatory processes. *Transportation Research Part F* 3, 113-121.

Hancock, P.A., Lesch, M. & Simmons, L. (2003). The distraction effects of phone use during a crucial driving maneuver. *Accident Analysis and Prevention*, 35, 501-514.

Harbluk, J. L., Noy, Y. I., Trbovich, D. L. & Eizenman, M. (2007). An on-road assessment of cognitive distraction: Impacts on drivers' visual behaviour and braking performance. *Accident Analysis and Prevention*, 39, 372-379.

Harms, L. & Patten, C. (2003). Peripheral detection as a measure of driver distraction. A study of memory-based versus system-based navigation in a built-up area. *Transportation Research Part F*, 6, 23-36.

Hatfield, J. & Murphy, S. (2007). The effects of mobile phone use on pedestrian crossing behaviour at signalised and unsignalised intersections. *Accident Analysis and Prevention*, 39, 197-205.

- Hatfield, J. & Chamberlain, T. (2008). The effect of audio materials from a rear-seat audio-visual entertainment system or from radio on simulated driving. *Transportation research Part F*, 11, 52-60.
- Hedlund, J., Simpson, H. & Mayhew, D. (2006). *International conference on distracted driving. Summary of proceedings and recommendations*. Traffic injury research foundation. Canada.
- Helberg, N., Larsen, L. & Nielsen, E. B. (1996). *Trafikinformation i bilen – et litteraturstudie af forventede sikkerhedseffekter*. Rådet for Trafiksikkerhedsforskning, Rapport 1/1996.
- Horberry, T., Anderson, J., Regan, M. A., Triggs, T. J. & Brown, J. (2006). Driver distraction: The effects of concurrent in-vehicle tasks, road environment complexity and age on driving performance. *Accident Analysis and Prevention*, 38, 185-191.
- Horrey, W. J., Lesch, M. F. & Garabet, A. (2008). Assessing the awareness of performance decrements in distracted drivers. *Accident Analysis and Prevention*, 40, 675-682.
- Horrey, W. J. & Wickens, C.D. (2006). Examining the impact of cell phone conversations on driving using meta-analytic techniques. *Human Factors*, 48, 196-205.
- Jamson, A. H. & Merat, N. (2005). Surrogate in-vehicle information systems and driver behaviour: Effects of visual and cognitive load in simulated rural driving. *Transportation Research Part F*, 8, 79-96.
- Kantowitz, B. H. (1992). Selecting measures for human factors research. *Human Factors*, 34, 387-398.
- Kirscher, K. (2007). *Driver distraction – a review of the literature*. VTI Rapport 594. Sverige.
- Klauer, S. G., Dingus, T. A., Neale, V. L., Sudweeks, J. D. & Ramsey, D. J. (2006). *The impact of driver inattention on near-crash/crash risk: An analysis using the 100-car naturalistic driving study data*. NHTSA, USA.
- Lamble, D., Kauranen, T., Laakso, M. & Summala, H. (1999). Cognitive load and detection threshold in car following situations: safety implications for using mobile (cellular) telephones while driving. *Accident Analysis and Prevention*, 31, 617-623.
- Lamble, D., Rajalin, S. & Summala, H. (2002). Mobile phone use while driving: public opinions on restriction. *Transportation*, 29, 223-236.
- Lee, J. D., Caven, B., Haake, S. & Brown, T. L. (2001). Speech-based interaction with In-vehicle computers: The effect of speech-based e-mail on drivers' attention to the roadway. *Human Factors*, 43, 631-640.

- Lee, J. D. & Strayer, D. L. (2004). Preface to special section on driver distraction. *Human Factors*, 46, 583-586.
- Lee, W. C., Cheng, B. W. (2008). Effects of using a portable navigation system and paper map in real driving. *Accident Analysis and Prevention*, 40, 303-308.
- Lerner, N., Singer, J. & Huey, R. (2008). *Driver strategies for engaging in distracting tasks using in-vehicle technologies*. NHTSA, USA.
- Lesch, M. & Hancock, P.A. (2004). Driving performance during concurrent cell-phone use: are drivers aware of their performance decrements? *Accident Analysis and Prevention*, 36, 471-480.
- Ma, R. & Kaber, D. B. (2007). Effects of in-vehicle navigation assistance and performance on driver trust and vehicle control. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 37, 665-673.
- McCartt, A. T., Hellinga, L. A. & Braitman, K. A. (2006). *Cell phones and driving: Review of research*. *Traffic Injury Prevention*, 7, 89-106.
- McEvoy, S. P., Stevenson, M. R. & Woodward, M. (2007). The prevalence of, and factors associated with, serious crashes involving a distracting activity. *Accident Analysis and Prevention*, 39, 475-482.
- McKnight, A. J. & Adams, B. B. (1972). *Driver Education Task Analysis: Task Analysis Methods*. NHTSA USA.
- McKnight, A. J. & McKnight, A. S. (1993). The effect of cellular phone use upon driver attention. *Accident Analysis and Prevention*, 25, 259-265.
- Meesmann, U., Boets, S. & Tant, M. (2009). *MP3 players and traffic safety. "State of the Art"*. BRSI, Belgian Road Safety Institute.
- Nasar, J., Hecht, P. & Wener, R. (2008). Mobile telephones, distracted attention and pedestrian safety. *Accident Analysis and Prevention*, 40, 69-75.
- Nordbakke, S. & Sagberg, F. (2007). Sleepy at the wheel: Knowledge, symptoms and behaviour among car drivers. *Transportation Research Part F*, 10, 1-10.
- Nunes, L. & Recarte, M. A. (2002). Cognitive demands of hands-free-phone conversation while driving. *Transportation Research Part F*, 5, 133-144.
- Patel, J., Ball, D. J. & Jones, H. (2008). Factors influencing subjective rankings and driver distraction. *Accident Analysis and Prevention*, 40, 392-395.

- Patten C. J. D., Kircher, A., Östlund, J. & Nilsson, L. (2004). Using mobile telephones: cognitive workload and attention resource allocation. *Accident Analysis and Prevention*, 36, 341-350.
- Perel, M. (2008). *Driver Strategies For Engaging In Distraction Tasks Using In-Vehicle Technologies*. NHTSA, USA.
- Pöysti, L., Rajalin, S. & Summala, H. (2005). Factors influencing the use of cellular (mobile) phones and hazards while using it. *Accident Analysis and Prevention*, 37, 47-51.
- Ranney, T. A., Mazzae, E., Garrott, R. & Goodman, M.J. (2000). *NHTSA Driver Distraction Research: Past, resent, and Future*. NHTSA, USA.
- Ranney, T. A. (2008). *Driver distraction: A Review of the current state-of-knowledge*. NHTSA, USA.
- Redelmeier, D. A. & Tibshirani, R. J. (1997). Association between cellular-telephone calls and motor vehicle collision. *The New England Journal of Medicine*, 336, 453-458.
- Regan, M. A., Young, K. L., Lee, J. D. & Gordon, C. P. (2009). Sources of Driver Distraction. I: Regan, M. A., Lee, J. D., Young, K. L. (red). *Driver Distraction. Theory, Effects, and Mitigation*, kap. 15, 249-279, CRC Press.
- Richard, C. M., Wright, R. D., Ee, C., Prime, S. L., Shimizu, Y. & Vavrik, J. (2002). Effect of a concurrent auditory task on visual search performance in a driving-related image-flicker task. *Human Factors*, 44, 108-119.
- Reed, N. & Robbins, R. (2008). *The effect of text messaging on driver behaviour*. PPR 367, TRL.
- Reisberg, D. (2007). *Cognition. Exploring of the science of the mind*. Norton.
- Royal, D. (2002). *National Survey of distracted and drowsy driving attitudes and behaviour*. NHTSA, USA.
- Sagberg, F. (1998). *Betydningen av mobiltelefonbruk for ulykkesrisiko i trafikken*, TØI.
- Sartre 3 (2004). *European drivers and road risk. Part 1. Report on principal results*. INRETS Frankrig.
- Shinar, D., Tractinsky, N. & Compton, R. (2005). Effects of practise, age and task demands, on interference from a phone task while driving. *Accident Analysis and Prevention*, 37, 315-326.

Slovic, P., Fischhoff, B. & Lichtenstein, S. (2000). Facts and Fears: Understanding Perceived Risk. I: Slovic, P. (red). *The Perception of Risk*, Earthscan, England.

Stevens, A. & Minton, R. (2001). In-vehicle distraction and fatal accidents in England and Wales. *Accident Analysis and Prevention*, 33, 539-545.

Strayer, D.L., & Johnston, W. A. (2001). Driven to distraction: Dual-task studies of simulated driving and conversing on a cellular telephone. *Psychological Science*, 462-466.

Strayer, D. L., Drews, F. A. & Crouch D. J. (2006). A comparison of the cell phone driver and the drunk driver. *Human Factors*, 48, 381-391.

Stutts, J. C., Reinfurt, D. W., Staplin, L. & Rodgman, E. A. (2001). *The role of driver distraction in traffic crashes*. AAA Foundation for Traffic Safety. USA.

Stutts, J., Feaganes, J., Rodgman, E., Hamlett, C., Meadows, T., Reinfurt, D., Gish, K., Mercadante, M. & Staplin, L. (2003). *Distractions in everyday driving*. AAA Foundation for Traffic Safety. USA.

Stutts, J., Feaganes, J., Reinfurt, D., Rodgman, E., Hamlett, C., Gish, K. & Staplin, L. (2005). Drivers exposure to distractions in their natural environment. *Accident Analysis and Prevention*, 37, 1093-1101.

Tijerina, L., Johnston, S., Parmer, E., Winterbottom, M. D. & Goodman, M. J. (2000). *Driver distraction with wireless telecommunications and route guidance systems*. NHTSA, USA.

Treize, I., Stoney, E., G., Bishop, B., Eren, J., Harkness, A., Langdon, C. & Mulder, T. (2006). *Inquiry into Driver Distraction*. Parliament of Victoria, Road Safety Committee, Australien.

Troglauer, T., Hels, T. & Christens, P. (2004). *Anvendelse af mobiltelefoner blandt lastbilchauffører – en spørgeskemaundersøgelse*, Notat 1 2004, Danmarks TransportForskning.

Troglauer, T. (2006). *Mobiltelefoner og trafiksikkerhed – et litteraturstudie*. Danmarks TransportForskning.

Tsimhoni, O., Smith, D. & Green, P. (2004). Address Entry While Driving: Speech Recognition Versus a Touch-Screen Keyboard. *Human Factors*, 46, 600-610.

Vanlaar, W. & Yannis, G. (2006). Perception of road accident causes. *Accident Analysis and Prevention*, 38, 155-161.

Vejdirektoratet (2003). *Indberetning af færdselsuheld*. Vejledning 2003, rapport 277. Vejdirektoratet. Danmark.



Virginia Tech Transportation Institute (2009). *New data from VTTI provides insights into cell-phone use and driving distraction*. Press release July 27th 2009.

Walker, G. H., Stanton, N. A. & Young, M. S. (2008). Feedback and driver situation awareness (SA): A comparison of SA measures and contexts. *Transportation Research Part F*, 11, 282-299.

Walsh, S. P., White, K. M., Watson, B. & Hyde, M. K. (2007). *Psychosocial factors influencing mobile phone use while driving*. ATSB research and analysis report.

Wang, J. S., Knipling, R. R. & , J.S., Knipling, R.R. & Goodman, M.J. (1996). *The role of driver inattention in crashes; new statistics from the 1995 Crashworthiness Data System*. 40th Annual Proceedings Association for the Advancement of Automotive Medicine AAAM, 377-392.

White, M. P., Eiser, J. R. & Harris, P. R. (2004). Risk Perceptions of Mobile Phone Use While Driving. *Risk Analysis*, 24, 323-334.

White, K. M., Hyde, M. K., Walsk, S. P. & Watson, B. (2010). Mobile phone use while driving: An investigation of the beliefs influencing drivers' handsfree and hand held mobile phone use. *Transportation Research Part F*, 13, 9-20.

Wiesenthal, D.L., Hennesey, D.A. & Totten, B. (2003). The influence of music on mild driver aggression. *Transportation Research Part F*, 6, 125-134.

Wikman, A., Nieminen, T. & Summala, H. (1998). Driving experience and time-sharing during in-car tasks on roads of different width. *Ergonomics*, 41, 358-372.

Wogalter, M. & Mayhorn, C. (2005). Perceptions of driver distraction by cellular phone users and nonusers. *Human Factors*, 47, 455-467.

Young, G, Mahfoud, J.M, Walker G.H., Jenkins, D.P. & Stanton, N.A. (2008). Crash dieting: the effects of eating and drinking on driving performance. *Accident Analysis and Prevention*, 40, 142-148.

Young, K., Regan, M., Hammer, M., (2003). *Driver distraction a review of the literature*. Monash University.

Young, K. & Regan, H. (2007). Driver distraction: A review of the literature. I: I. J. Faulks, M. Regan, M. Stevenson, J. Brown, A. Porter & J. D. Irwin (red.). *Distracted driving*. Sydney, NSW: Australasian College of Road Safety. Pages 379-405.

Young, K., Regan, M. A., Lee, J. D. (2009). Factors moderating the impact of distraction on driving performance and safety. In: Regan, M. A., Lee, J. D., Young, K. L. (red). *Driver distraction. Theory, effects and mitigation*. Kap. 19, 335-351. CRC Press.

DTU Transport forsker og underviser i trafik og transportplanlægning. Institutet rådgiver myndighederne inden for infrastruktur, samfundsøkonomi, transportpolitik og trafiksikkerhed. DTU Transport samarbejder tillige med erhvervslivet om grøn logistik, behovsstyret kollektiv trafik, brugerbetaling og design af bæredygtige transportnetværk.

DTU Transport  
Institut for Transport  
Danmarks Tekniske Universitet

Bygningstorvet 116 Vest  
2800 Kgs. Lyngby  
Tlf. 45 25 65 00  
Fax 45 93 65 33

[www.transport.dtu.dk](http://www.transport.dtu.dk)